

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

**Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei
instruierten Imaginationen – ein Projekt bei Personen
mit Autismus-Spektrum-Störung**

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

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

vorgelegt von

Meyer, Jakob David

2023

Dekan: Professor Dr. B. Pichler
1. Berichterstatter: Professor Dr. D. Wildgruber
2. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. H.-O. Karnath

Tag der Disputation: 27.10.2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildungsverzeichnis..... | III |
| Tabellenverzeichnis..... | V |
| Abkürzungsverzeichnis | VI |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Autismus-Spektrum-Störungen..... | 1 |
| 1.2 Fremdbeeinflussungserleben (Ich-Störungen)..... | 2 |
| 1.3 Beeinträchtigungen der Wahrnehmung bei Autismus-Spektrum- Störungen | 5 |
| 1.4 Gemeinsamkeiten zwischen Autismus-Spektrum-Störungen und psychotischen Erkrankungen..... | 7 |
| 1.5 Methoden der Studie..... | 9 |
| 1.5.1 Paradigma zum Fremdbeeinflussungserleben | 9 |
| 1.5.2 Interventionstypen | 10 |
| 1.5.3 fNIRS | 11 |
| 1.5.4 Visuelle Imaginationen..... | 12 |
| 1.6 Ziele und Hypothesen | 12 |
| 2 Material und Methoden | 17 |
| 2.1 Stichprobe | 17 |
| 2.2 Paradigma zum Fremdbeeinflussungserleben | 20 |
| 2.2.1 Design und Ablauf | 20 |
| 2.2.2 Hauptexperiment | 23 |
| 2.2.3 Interventionstypen | 29 |
| 2.2.4 fNIRS | 32 |
| 2.3 Statistische Analysen..... | 34 |
| 2.3.1 Basisdokumentation | 35 |
| 2.3.2 Psychopathologische Daten | 35 |
| 2.3.3 Behaviorale Daten | 36 |
| 2.3.4 Neurobiologische Daten | 38 |
| 2.3.5 Korrelationen | 42 |
| 3 Ergebnisse | 43 |
| 3.1 Psychopathologische Analysen | 43 |
| 3.2 Behaviorale Analysen | 45 |
| 3.3 Neurobiologische Analysen | 53 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.3.1 | Experiment zur visuellen Imagination | 53 |
| 3.3.2 | Hauptexperiment | 57 |
| 3.4 | Ergänzende Analysen | 63 |
| 3.4.1 | Psychopathologische Analysen | 63 |
| 3.4.2 | Behaviorale Analysen | 65 |
| 3.4.3 | Neurobiologische Analysen | 70 |
| 3.4.4 | Korrelationen | 70 |
| 4 | Diskussion..... | 78 |
| 4.1 | Psychopathologische Ergebnisse | 78 |
| 4.2 | Behaviorale Ergebnisse | 84 |
| 4.3 | Neurobiologische Ergebnisse | 94 |
| 4.3.1 | Experiment zur visuellen Imagination | 94 |
| 4.3.2 | Hauptexperiment | 96 |
| 4.4 | Limitationen..... | 103 |
| 4.5 | Ausblick..... | 105 |
| 5 | Zusammenfassung | 108 |
| 6 | Literaturverzeichnis..... | 110 |
| 7 | Erklärungen zum Eigenanteil | 119 |
| | Danksagung | 120 |
| 8 | Anhang..... | 121 |
| 8.1 | Probandeninformation und Einverständniserklärungen | 121 |
| 8.2 | Fragebögen..... | 128 |
| 8.2.1 | Autismus-Spektrum-Quotient (AQ-L)..... | 128 |
| 8.2.2 | AMDP-Befund..... | 132 |
| 8.2.3 | Peters et al. Delusions Inventory (PDI)..... | 133 |
| 8.2.4 | Attributionsstilfragebogen für Erwachsene (ASF-E) | 144 |
| 8.2.5 | Tellegen Absorption Scale (TAS) | 160 |
| 8.2.6 | Mehrfachwahl Wortschatz Test (MWT-B)..... | 162 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1. Schematische Darstellung des Experiments | 21 |
| Abbildung 2. Schematischer Ablauf eines Durchgangs..... | 25 |
| Abbildung 3. Anordnung der Optoden und Kanäle (fNIRS)..... | 33 |
| Abbildung 4. Ergebnisse der Fragebögen AQ-L und PDI..... | 44 |
| Abbildung 5. Ergebnisse des Fragebogens AMDP-Befund..... | 44 |
| Abbildung 6. Werte des Fremdbeeinflussungserlebens | 47 |
| Abbildung 7. Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (Gruppenvergleich)..... | 50 |
| Abbildung 8. Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (Vergleich Interventionstypen)..... | 51 |
| Abbildung 9. Werte des Fremdbeeinflussungserlebens unter der „ <i>Setup &</i> <i>50%-Bedingung</i> “ | 53 |
| Abbildung 10. fNIRS-Aktivitätsmuster im Experiment zur visuellen Imagination | 55 |
| Abbildung 11. fNIRS-Aktivität im Visuellen Cortex (Experiment zur visuellen Imagination)..... | 55 |
| Abbildung 12. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem AQ-L und der fNIRS- Aktivität im linken Gyrus postcentralis im Experiment zur visuellen Imagination | 56 |
| Abbildung 13. Aktivitätsmuster der Differenzen der fNIRS-Werte | 60 |
| Abbildung 14. Differenzen der Werte der fNIRS-Aktivität im rechten dorso- lateralen präfrontalen Cortex..... | 61 |
| Abbildung 15. Differenzen der Werte der fNIRS-Aktivität im rechten dorso- lateralen präfrontalen Cortex unter dem Interventionstyp Handauflegen..... | 62 |
| Abbildung 16. fNIRS-Aktivität im rechten dorso-lateralen präfrontalen Cortex unter der „ <i>Setup & 50%-Bedingung</i> “ | 63 |
| Abbildung 17. Ergebnisse der Fragebögen TAS und ASF-E | 65 |
| Abbildung 18. Werte der Intensität der Vorstellung | 66 |
| Abbildung 19. Werte der emotionalen Valenz der Vorstellung getrennt nach der Gruppe | 67 |
| Abbildung 20. Werte der emotionalen Valenz der Vorstellung | 68 |
| Abbildung 21. Werte der Überzeugung vom Interventionstyp getrennt nach der Gruppe | 69 |
| Abbildung 22. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AQ-L und dem AMDP-Befund, AMDP-Item <i>Gedankeneingebung</i> sowie PDI | 72 |
| Abbildung 23. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem AMDP-Item <i>Gedankeneingebung</i> und dem <i>Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben</i> (Interventionstyp tDCS)..... | 73 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 24. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AMDP-Befund sowie AMDP-Item <i>Gedankeneingebung</i> und dem <i>impact of information</i> im Fremdbeeinflussungserleben | 73 |
| Abbildung 25. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AMDP-Befund und dem <i>impact of intervention</i> sowie dem <i>impact of information</i> in den fNIRS-Daten des linken Lobulus parietalis inferior | 74 |
| Abbildung 26. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AMDP-Befund und dem <i>impact of information</i> in den fNIRS-Daten des rechten Gyrus angularis... | 75 |
| Abbildung 27. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem <i>Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben</i> und der <i>Gesamt-fNIRS-Aktivität</i> im linken Gyrus postcentralis (Interventionstyp Handauflegen) | 76 |
| Abbildung 28. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem <i>impact of intervention</i> im Fremdbeeinflussungserleben und dem <i>impact of intervention</i> in den fNIRS-Daten des rechten Lobulus parietalis inferior (Interventionstyp tDCS)..... | 77 |
| Abbildung 29. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem <i>impact of information</i> im Fremdbeeinflussungserleben und dem <i>impact of information</i> in den fNIRS-Daten des rechten Lobulus parietalis inferior | 77 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|--|----|
| Tabelle 1. Basisdokumentation Stichprobe (absolute Häufigkeiten) | 19 |
| Tabelle 2. Basisdokumentation Stichprobe (Mittelwerte)..... | 20 |
| Tabelle 3. Einteilung der Objekte in globale und spezifische Kategorien..... | 27 |
| Tabelle 4. Gehirnregionen und ihre zugeordneten fNIRS-Kanäle | 34 |
| Tabelle 5. Ergebnisse der Fragebögen AQ-L, AMDP-Befund und PDI | 43 |
| Tabelle 6. Auswertung des Experiments zur visuellen Imagination mit signifikanten Kanälen und ROIs | 54 |
| Tabelle 7. Ergebnisse der Fragebögen TAS und ASF-E..... | 64 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------------|--|
| AAL | Automated Anatomical Labeling |
| AG | Gyrus angularis (englisch: <i>angular gyrus</i>) |
| AMDP | Arbeitsgemeinschaft für Methodik und Dokumentation in der Psychiatrie |
| ANOVA | Analysis of Variance (Varianzanalyse) |
| AQ-L | Autismus-Spektrum-Quotient (lange Version) |
| ASD | Autism Spectrum Disorder |
| ASF-E | Attributionsstilfragebogen für Erwachsene |
| D | Maß der Effektstärke (Cohen´s <i>d</i>) |
| DLPFC | dorso-lateraler präfrontaler Cortex |
| DMPFC | dorso-medialer präfrontaler Cortex |
| DSM-5 | Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5 |
| EEG | Elektroenzephalographie |
| F | F-Wert |
| fMRT | funktionelle Magnetresonanztomographie |
| fNIRS | funktionelle Nahinfrarotspektroskopie |
| HC | Healthy Control |
| HHb | reduziertes Hämoglobin |
| ICD-10 | International Classification of Diseases 10 |
| ICD-11 | International Classification of Diseases 11 |
| IPL | Lobulus parietalis inferior (englisch: <i>inferior parietal lobule</i>) |
| IQ | Intelligenzquotient |
| k Ω | Kilohm (Einheit des elektrischen Widerstands) |
| M | Mittelwert |
| mA | Milliampere (Einheit der elektrischen Stromstärke) |
| MEG | Magnetenzephalographie |
| MFG | Gyrus frontalis medius (englisch: <i>middle frontal gyrus</i>) |
| M.I.N.I. | Mini International Neuropsychiatric Interview |
| MWT-B | Mehrfachwahl Wortschatz Test |
| N | Stichprobengröße |
| η^2 | Maß der Effektstärke (Varianzanalyse) |
| O ₂ Hb | oxygeniertes Hämoglobin |
| P | Signifikanzwert |
| PDI | Peters et al. Delusions Inventory |

| | |
|------|---|
| PoG | Gyrus postcentralis (englisch: <i>postcentral gyrus</i>) |
| R | Korrelationskoeffizient |
| ROI | region of interest |
| SD | Standardabweichung |
| SMA | Supplementärmotorischen Cortex |
| SoA | Sense of Agency |
| SoO | Sense of Ownership |
| SOR | Sensory Over-Responsivity |
| STS | Sulcus temporalis superior |
| TAS | Tellegen Absorption Scale |
| tDCS | transkranielle Gleichstromstimulation (englisch: <i>transcranial direct current stimulation</i>) |
| TDDR | Temporal Derivative Distribution Repair |
| TMS | transkranielle Magnetstimulation |
| ToM | Theory of Mind |
| TPJ | Temporoparietal Junction |
| U | U-Wert (Mann-Whitney-U-Test) |
| VAS | Visuelle Analog Skala |
| VC | Visueller Cortex |
| VVIQ | Vividness of Visual Imagery Questionnaire |
| Z | Wert der standardisierten Teststatistik |
| ZNS | Zentralnervensystem |

1 Einleitung

1.1 Autismus-Spektrum-Störungen

Autismus-Spektrum-Störungen (englisch: *autism spectrum disorder*, ASD) zeichnen sich aus durch eine Symptomtrias bestehend aus Defiziten in der sozialen Kommunikation, der sozialen Interaktion und durch „eingeschränkte, repetitive Verhaltensweisen, Interessen und Aktivitäten“ (1). Sie fallen im DSM-5 (fünfte Version des *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder*) in die Kategorie der „Störungen der mentalen und neuronalen Entwicklung“ (1) bzw. im ICD-10 (zehnte Version der *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Conditions*) unter „Tiefgreifende Entwicklungsstörungen“ (2). Während das DSM-5 keine Unterteilung mehr in Subtypen vornimmt und allgemein von Autismus-Spektrum-Störungen („*Autism Spectrum Disorder*“) spricht (1), werden im ICD-10 einzelne Formen unterschieden (2).

Die beiden häufigsten sind dabei der „Frühkindliche Autismus“ (F84.0, Kanner-Syndrom) mit Manifestation vor dem dritten Lebensjahr und Verzögerungen in der Sprachentwicklung und das Asperger-Syndrom (F84.5) mit ersten Auffälligkeiten ab dem vierten Lebensjahr und meist altersgerechter Sprachentwicklung (2). Zudem wird noch der „Atypische Autismus (F84.1) differenziert. Im ICD-11, das in den kommenden Jahren in Kraft treten wird, werden dann ebenfalls keine Unterscheidungen mehr in einzelne Subtypen getroffen (3).

Schätzungen der Prävalenz von ASD variieren je nach Studie und liegen in mehreren Übersichtsarbeiten bei etwa 0,6 - 0,8% (4-6). Das beschriebene Verhältnis von männlichen zu weiblichen Autisten unterscheidet sich ebenfalls in verschiedenen Studien. Die meisten Annahmen gehen aber davon aus, dass drei männliche auf eine weibliche Erkrankte treffen (4, 5, 7).

Bei mehr als 70% der Menschen mit ASD treten Komorbiditäten auf, wie verschiedene populationsbasierende Studien zeigen konnten (8-10). Als häufige psychiatrische Komorbiditäten sind dabei unter anderem Angststörungen, Depressionen sowie Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) beschrieben worden (8, 9, 11).

Das Interesse an ASD hat sich in den letzten Jahrzehnten stark erhöht. Dies äußert sich in einer verstärkten Aufmerksamkeit dem Thema gegenüber, sowohl in Klinik und Wissenschaft als auch der öffentlichen Debatte. Davon zeugt vor allem eine deutliche Zunahme publizierter Studien in den letzten Jahren (12). Während der Fokus anfänglich vor allem auf den kindlichen Ausprägungen der Störung lag, ist heutzutage in gleicher Weise die Erkrankung bei Erwachsenen in den Blickpunkt gerückt. Das gesteigerte Interesse an ASD lässt sich sicherlich auch so erklären, dass es sich hierbei um eine sehr komplexe und heterogene Störung handelt, für die es bis heute keine spezifischen und effektiven klinischen Behandlungen gibt. In dieser Hinsicht stellt das Krankheitsbild ein Problem für das gesamte Gesundheitssystem dar. Dadurch ist es mittlerweile zum Inhalt vieler Forschungsprojekte zu unterschiedlichsten Themenbereichen geworden.

1.2 Fremdbeeinflussungserleben (Ich-Störungen)

Im Mittelpunkt der aktuell durchgeführten Studie steht die Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei Personen mit ASD und Gesunden. Unter einem Fremdbeeinflussungserleben versteht man das Gefühl der Betroffenen, dass die eigenen Gedanken oder Handlungen von außen beeinflusst oder gesteuert sind. Phänomene eines veränderten Fremdbeeinflussungserlebens fallen unter den Symptomkomplex der Ich-Störungen. Ich-Störungen werden als Erlebensweisen definiert, bei denen die Grenze zwischen Ich und Umwelt der Betroffenen oder das personale Einheitserleben beeinträchtigt sind (13). Darunter fallen die Phänomene Gedankeneingebung, Gedankenausbreitung, Gedankenentzug und andere Fremdbeeinflussungserlebnisse sowie Derealisations- und Depersonalisationserleben.

Ich-Störungen mit Fremdbeeinflussungserleben treten als Positivsymptome insbesondere bei Patient*innen mit psychotischen Erkrankungen wie etwa Schizophrenien auf. Für dieses Patient*innenkollektiv typisch sind außerdem inhaltliche Denkstörungen, zum Beispiel Wahnsymptome. Zwischen den Erlebnisweisen einer Fremdbeeinflussung und einer Wahnsymptomatik kann es dabei durchaus Überschneidungen oder fließende Übergänge geben.

Sowohl Ich-Störungen mit Fremdbeeinflussungserleben als auch Wahnwahrnehmungen wurden von Kurt Schneider (1939) in seiner Einteilung den Symptomen ersten Ranges der Schizophrenie zugeordnet (14) und gehören heute zu den offiziellen Diagnosekriterien dieser Krankheitsbilder (1, 2).

Frith entwarf ein Modell zur Erklärung des Ursprungs der typischen Symptome der Schizophrenie. Das Auftreten von Ich-Störungen mit Fremdbeeinflussungserleben sah er dabei in einer gestörten Wahrnehmung des Selbst („*self-monitoring*“) begründet. Er erklärte die Störung durch eine Inkongruenz zwischen der ursprünglichen eigenen Intention mit den damit einhergehenden erwarteten Konsequenzen und dem tatsächlich wahrgenommenen sensorischen Feedback der entsprechenden Handlungen. Die Personen nehmen damit ihre eigenen Intentionen und Gedanken als weniger selbstgeneriert wahr. Dies führe dann dazu, dass die Handlungen und Gedanken von ihnen als fremdgesteuert eingeordnet werden und mit einem Gefühl der äußeren Kontrolle bzw. einem Fremdbeeinflussungserleben einhergehen (15, 16). Die angesprochene subjektive Wahrnehmung, der Erzeuger der eigenen Handlungen und Gedanken zu sein, wird in der Fachliteratur auch als „Sense of Agency“ (SoA) beschrieben. Entsprechend der beschriebenen Theorie kommt Fremdbeeinflussungserleben auf Grundlage eines verringerten SoA zustande (17).

Das von Frith beschriebene Modell (15, 16) wurde in den darauffolgenden Jahren in vielen Arbeiten untersucht. Anfangs standen dabei insbesondere die sensorischen Wahrnehmungen der Betroffenen im Fokus. Beispielsweise konnten Blakemore et al. zeigen, dass schizophrene Patienten*innen mit Beeinflussungserleben im Vergleich zu Gesunden eine beeinträchtigte Wahrnehmung von selbst erzeugten Berührungsreizen aufwiesen (18). Neuere Arbeiten hoben besonders auf die Vorhersage der sensorischen Konsequenz der eigenen Handlung ab (17, 19).

Frith behandelte in seinem ursprüngliche Modell Gedanken wie Handlungen und erklärte damit auch die Entstehung von Gedankeneingebungen (15), also dem Empfinden, dass die eigenen Gedanken und Vorstellungen von außen zugeführt oder gelenkt werden. Allerdings lässt sich die Theorie auf das Phänomen der Gedankeneingebung nicht so einfach übertragen, da man die Konsequenzen von

Gedanken nicht gleich wie bei einer motorischen Handlung vorhersagen und schließlich sensorisch erfassen kann (20). Martin und Pacherie führten die Erlebnisweisen einer Gedankeneingebung deshalb auf eine mangelnde Empfindung zurück, dass die Gedanken zum Selbst (*Sense of Ownership*, SoO) gehören und dadurch resultierend als vom Selbst erzeugt (*Sense of Agency*, SoA) wahrgenommen werden. An einer Schizophrenie erkrankte Patienten*innen können nicht richtig einordnen, welchem Kontext ein Gedanke entstammt. Das führt zu einer als ungeordnet wahrgenommenen Denkweise. Die Gedanken werden weniger dem Selbst zugeordnet und somit entsteht eine Unsicherheit über den Ursprung der eigenen Gedanken (21).

Phänomene des Fremdbeeinflussungserlebens sind jedoch nicht in jedem Fall zwingend pathologisch. Auch bei Gesunden existieren abgemilderte Formen dieses Phänomens. Einen sehr interessanten Ansatz dazu lieferten Klock et al. 2015 auf dem Annual Meeting der Organization for Human Brain Mapping (OHBM) (22). Bei dieser Untersuchung wurden gesunde Proband*innen gebeten, sich ein Tier vorzustellen. Sie wurden instruiert, dass ihnen eine mögliche Beeinflussung der Vorstellung durch transkranielle Magnetstimulation (TMS) mittels eines Farbcodes angezeigt wird. Tatsächlich fand jedoch in keinem Fall eine Stimulation statt. Dennoch erlebten die Proband*innen die Vorstellung als weniger eigeninitiiert, wenn sie eine Stimulation vermuteten. Folglich können also bei gesunden Proband*innen Formen eines Fremdbeeinflussungserlebens erzeugt bzw. moduliert werden.

Parallel zum Experiment der beschriebenen Arbeit erfolgte eine bildgebende Analyse mittels fMRT, in der in den Fällen einer vermuteten TMS eine stärkere Aktivierung des dorso-medialen präfrontalen Cortex (DMPFC) sichtbar wurde (22). Ein geringeres Erleben der Vorstellungen als eigeninitiiert, also ein geringer SoA, ging demzufolge mit einer gesteigerten Aktivität im präfrontalen Cortex einher. Diese Aktivierungsmuster decken sich auch mit weiteren Untersuchungen des SoA auf neurobiologischer Ebene.

Sperduti et al. brachten in einer Metanalyse die Wahrnehmung, dass der Ursprung einer Handlung weniger der eigenen Steuerung unterliegt („*external*

agency“), neben einer gesteigerten Aktivität in der sogenannten Temporoparietalen Junction (TPJ), im prä-Supplementärmotorischen Cortex (SMA), im Precuneus eben auch mit einer Aktivierung im dorso-medialen präfrontalen Cortex (DMPFC) in Zusammenhang. Dagegen wurde bei einer starken Wahrnehmung, der Urheber der eigenen Handlung zu sein („self-agency“ bzw. SoA), eine Aktivitätssteigerung in der Inselrinde (englisch: *Insula*) gezeigt (23). Es muss allerdings erwähnt werden, dass in dieser Metaanalyse die wahrgenommene Übereinstimmung von motorischen Handlungen und dem darauffolgenden sensorischen Feedback untersucht wurde, während bei Klock et al. (22) und in unserem Ansatz vielmehr die Attribuierung der eigenen Vorstellungen und Gedanken und nicht die Intention von motorischen Handlungen im Fokus stand.

Neben präfrontalen Gehirnarealen wird in vielen Studien immer wieder die TPJ als neurobiologisches Korrelat zum SoA genannt. Dabei handelt es sich um ein funktionelles Cortexareal im Bereich des Lobulus parietalis inferior (IPL) und des kaudalen Teils des Sulcus temporalis superior (STS) (24). Spence et al. konnten in ihrem Experiment bei schizophrenen Patient*innen mit Fremdbeeinflussungserleben im Vergleich zu gesunden Kontrollproband*innen eine Überaktivierung im rechten Lobulus parietalis inferior (IPL) nachweisen (25). Dieses anatomische Areal kann wie beschrieben der rechten TPJ zugeordnet werden.

1.3 Beeinträchtigungen der Wahrnehmung bei Autismus-Spektrum-Störungen

Bei Menschen mit ASD sind Beeinträchtigungen in verschiedenen Bereichen der Wahrnehmung bekannt und sollten bei Annahmen zu einem möglichen Fremdbeeinflussungserleben beachtet werden.

So stehen veränderte sensorische und kognitive Wahrnehmung der Umwelt stark im Fokus der Forschung zu ASD. Mehrere Studien legen nahe, dass bei einem hohen Prozentsatz der Menschen mit ASD eine atypische sensorische Wahrnehmung vorliegt (26, 27). Zum Teil war das bei über 90% der Proband*innen der Fall (28). Ein Augenmerk wurde dabei auf die sensorische Übererregbarkeit (*sensory over-responsivity*, SOR) gelegt. Es konnte gezeigt werden, dass die SOR in verschiedenen sensorischen Wahrnehmungsformen bei Menschen mit ASD

verstärkt auftritt und dabei mit der Ausprägung der autistischen Züge assoziiert ist. Zu den mittels Fragebögen untersuchten Wahrnehmungsformen gehörten beispielsweise das Hören, das Sehen oder auch taktile Empfindungen (29, 30). Besonders interessant für unser Projekt sind Erkenntnisse zur sensorischen Wahrnehmung von Berührungen. Viele Arbeiten belegen, dass Personen mit ASD Berührungen im Vergleich zu Gesunden verändert empfinden (27, 31). Insgesamt sind die bisherigen Studien und Ergebnisse zu diesem Thema aber sehr heterogen, sodass diesbezüglich noch weiterer Forschungsbedarf besteht (31). Die beschriebenen sensorischen Abweichungen bei Menschen mit ASD sind allerdings so signifikant, dass „Hypo- und Hyperaktivität auf sensorische Einflüsse“ mittlerweile als Diagnosekriterium in das DSM-5 aufgenommen wurde (1).

Nicht nur die Wahrnehmung unterschiedlicher Reize im primären sensorischen Cortex steht im Blickpunkt der Autismus-Forschung, sondern auch deren Verarbeitung auf höheren Ebenen des Gehirns. Eine bedeutende Rolle bei ASD spielen dabei die sozial-kognitiven Fähigkeiten. Darunter fallen Aspekte wie soziale Wahrnehmung oder soziales Denken, aber auch sozial beeinflusste Emotionen und Gedächtnis- sowie Lernprozesse (32).

Im Fokus der Untersuchungen zu den sozial-kognitiven Fähigkeiten bei Menschen mit ASD steht immer wieder die Hypothese einer eingeschränkten „Theory of Mind“ (ToM). Die ToM beschreibt die Fähigkeit, sich in andere Personen hineinzuversetzen und deren Bewusstseinsvorgänge zu verstehen. Dazu gehören unter anderem die Gefühle, Gedanken und Absichten des Gegenübers. Grundvoraussetzung für ein solches Verständnis dabei ist, dass solche Bewusstseinsvorgänge in der eigenen Person wiedererkannt werden können (33).

Baron-Cohen et al. legten in ihrer Arbeit die Grundlage für die Theorie einer defizitären ToM bei Menschen mit ASD. Sie zeigten in einem False-Belief-Test, dass Kinder mit ASD im Vergleich zu Gesunden Schwierigkeiten hatten, zu verstehen, dass andere Personen falsche Annahmen haben können (34). Die verringerte Fähigkeit von Menschen mit ASD, mentale Zustände bei sich und bei anderen wahrnehmen und einschätzen können (Mentalisierung), wird als Erklärung für die Ursache der sozialen Dysfunktionen herangezogen (35, 36).

Untersucht worden ist im Zusammenhang dazu auch immer wieder die Wahrnehmung von Emotionen bei Menschen mit ASD („affektive ToM“). Gezeigt werden konnte, dass bei Menschen mit ASD Beeinträchtigungen beispielsweise in der emotionalen Wahrnehmung unterschiedlicher Gesichtsausdrücke (37-39) oder Stimmen (39) auftreten. Weiterhin deutlich wurden Einschränkungen im Erleben der eigenen Emotionen. So haben Menschen mit ASD Schwierigkeiten, ihre eigenen Emotionen zu erkennen und zu charakterisieren (40).

1.4 Gemeinsamkeiten zwischen Autismus-Spektrum-Störungen und psychotischen Erkrankungen

Ich-Störungen mit den Phänomenen des Fremdbeeinflussungserlebens sind neben Wahn und Halluzinationen, wie bereits beschrieben, typische Symptome psychotischer Erkrankungen, insbesondere der paranoiden Schizophrenie. Untersuchungen zum Fremdbeeinflussungserleben bei ASD fehlen bislang. Vor diesem Hintergrund scheint eine genauere Betrachtung der Erklärungsmodelle und Symptome beider Krankheitsbilder sinnvoll.

Schon in der Historie wurden beide Erkrankungsformen eng miteinander verknüpft. Lange galt der Autismus sogar als kindliche Ausprägung einer Schizophrenie (41). Erst Studien Anfang der 1970er Jahren trugen zur Einordnung des Autismus als eigenständige Erkrankung bei (42, 43). Heute werden bei ASD im Vergleich zu Gesunden vermehrt psychotische Erkrankungen und speziell Schizophrenien als Komorbiditäten diagnostiziert (8, 11, 44, 45).

Wie die ASD zeichnen sich auch Schizophrenien durch beeinträchtigte sozial-kognitive Fähigkeiten aus. Auch für sie sind hinsichtlich der ToM und Mentalisierungsfähigkeit Beeinträchtigungen beschrieben (46, 47). Frith führte in seiner schon erwähnten Theorie zur Genese der typischen Symptome bei Schizophrenien diese Einschränkungen und die damit einhergehende beeinträchtigte Wahrnehmung der Gedanken und Intentionen anderer Personen („*monitoring the intentions of others*“) als Erklärungsansatz für Wahnvorstellungen wie Verfolgungs- und Beziehungswahn bei Schizophrenien an (15). Das Auftreten dieser paranoiden Gedanken brachte er dabei mit einer grundsätzlichen Auffassung, aber fehlerhaften Interpretation der mentalen Zustände anderer („*poor mentalizing*“) in

Zusammenhang (48).

In Bezug auf die Symptomatik beider Erkrankungsformen finden sich zwischen den ASD und Schizophrenien in der Literatur konstant Überschneidungen in Bezug auf die Negativsymptome. Dabei handelt es sich in erster Linie um die beeinträchtigte soziale Interaktion und Kommunikation bei beiden Krankheitsformen. Auch Einschränkungen des sozialen Denkens und Funktionsniveaus sind beiden Erkrankungsbildern gemeinsam (49, 50). Diese Überschneidungen der Negativsymptome sind so deutlich, dass Studien nahelegen, ASD und Schizophrenien nicht anhand der Negativsymptomatik, sondern der Positivsymptome der jeweiligen Erkrankung zu differenzieren (50, 51).

Für Menschen mit ASD wurde aber durchaus auch ein vermehrtes Erleben psychotischer Positivsymptome beschrieben. In einer kleinen Stichprobe gaben fünf von vierzehn Teilnehmer*innen mit ASD im Fragebogen positive Symptome einer Schizophrenie an (52). Jones et al. konnten zeigen, dass autistische Auffälligkeiten in der Kindheit mit einem vermehrten psychotischen Erleben in der Jugend einhergehen (53). Weiterhin ergab eine Metanalyse, dass bei 24% der untersuchten Personen mit ASD psychotisches Erleben aufgetreten ist. Dabei konnte eine positive Korrelation zwischen der Ausprägung autistischer Züge und psychotischem Erleben gezeigt werden. Besonders häufig traten bei Menschen mit ASD wahnhaftige Überzeugungen auf (54). In Einklang dazu konnten bei Menschen mit Asperger-Syndrom im Vergleich zu Gesunden mehr Wahnvorstellungen beobachtet werden. Es handelte sich dabei in erster Linie um Größenphantasien und Symptome eines Verfolgungswahns (55).

In der vorliegenden Literatur erfolgte keine differenzierte Untersuchung hinsichtlich des Auftretens von Ich-Störungen mit Phänomenen eines Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD. Generell wurden diese Phänomene bei Menschen mit ASD noch nicht spezifisch untersucht.

Aufgrund der beschriebenen Assoziationen zwischen ASD und psychotischen Erkrankungen, erscheint deshalb eine gezielte und experimentelle Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD von Interesse.

1.5 Methoden der Studie

1.5.1 Paradigma zum Fremdbeeinflussungserleben

In der vorliegenden Studie wurde das Fremdbeeinflussungserleben bzw. die Eigenattribution von Vorstellungen bei Personen mit ASD und Gesunden untersucht. Dabei wurde versucht, durch die Anwendung von Interventionen eine Einflussnahme auf instruierte Imaginationen der Proband*innen hervorzurufen. Dieser Versuch kommt damit in erster Linie dem Phänomen der Gedankeneingebung als Form eines Fremdbeeinflussungserlebens nahe. Bei den verwendeten Interventionstypen handelte es sich zum einen um Handauflegen und zum anderen um transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS).

Der Versuch einer Beeinflussung wurde im Experiment zusätzlich moduliert durch unterschiedliche Interventionsbedingungen. Diese setzten sich jeweils aus zwei verschiedenen Komponenten zusammen. Zum einen handelte es sich dabei um das Setup der Intervention. Es wurde entweder die Hand aufgelegt bzw. die applizierten tDCS-Elektroden an das Stimulationsgerät angeschlossen (*Setup*) oder es fand im Gegensatz dazu keine Anwendung des Setups statt (*Kein Setup*). Bei der zweiten Komponente der Intervention handelte es sich um die Information an die Proband*innen, ob der Versuch einer Beeinflussung unternommen wird (*Konfirmation*) oder nicht (*Negation*).

Insgesamt ergaben sich daraus vier verschiedene Interventionsbedingungen, in denen die Art der angegebenen Beeinflussung variierte. Bei der Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ war das Setup des jeweiligen Interventionstyps vorhanden und die Proband*innen wurden darüber informiert, dass ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird. Bei der Bedingung „*Setup & Negation*“ war das Setup des jeweiligen Interventionstyps ebenfalls vorhanden, die Proband*innen wurden aber darüber informiert, dass kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird. Unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ war das Setup des jeweiligen Interventionstyps gleichermaßen vorhanden und die Proband*innen wurden darüber informiert, dass statistisch in 50% der Fälle ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird und in den anderen 50% kein aktiver Versuch einer Beeinflussung erfolgt. Die Proband*innen waren dabei über diese statistische Aufteilung informiert, aber nicht

darüber, wann welche der beiden Bedingungen (Beeinflussung oder keine Beeinflussung) vorlag. Unter der vierten Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ war kein Setup des jeweiligen Interventionstyps vorhanden und die Proband*innen wurden darüber informiert, dass kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

Die Stärke der Fremdbeeinflussung, die die Proband*innen unter den verschiedenen Bedingungen wahrgenommen haben, wurde anhand ihrer Angaben auf einer numerischen Ratingskala erfasst. Bei der „*Setup & 50%-Bedingung*“ kam zusätzlich noch die Frage dazu, ob eine Beeinflussung versucht wurde.

Eine ausführliche Beschreibung des Paradigmas und der Interventionsbedingungen erfolgt unter **2.2**.

1.5.2 Interventionstypen

Bei der transkraniellen Gleichstromstimulation (tDCS) handelt es sich um ein nichtinvasives, schmerzfreies Verfahren der Gleichstrom-Applikation. Es ist bereits in vielfältigen Bereichen des klinischen Alltags im Einsatz. Dazu gehört beispielsweise die Behandlung von Depressionen (56). Während zerebrale Neurone durch die Stimulation der Anode depolarisiert und dadurch in ihrer Aktivität verstärkt werden, verhält es sich bei der Kathode genau gegensätzlich. Hier wird durch Hyperpolarisation unter einer Stimulation eine verringerte Aktivität der Neurone erzeugt (57, 58).

In der Studie wurde als Stimulationsstärke bewusst eine niedrige Amplitude von 0,4 mA gewählt. Für diese sind, auch in Anbetracht der kurzen Stimulationsdauer von 10 Sekunden, keine neurobiologischen Effekte und für die Proband*innen wenig wahrnehmbare sensorische Reize zu erwarten (57). Üblich sind bei neurobiologisch wirksamen tDCS-Stimulationen Amplituden zwischen 1 und 2 mA über einen Zeitraum von mehreren Minuten (59, 60). Ebenso muss bei der gewählten niedrigen Stromstärke und kurzen Applikationsdauer nicht mit einem Effekt über den eigentlichen Stimulationsvorgang hinaus gerechnet werden (57).

Die gewählte niedrige Stimulationsstärke in unserem Studiendesign ist sinnvoll, da keine Stimulation mit relevantem neurologischem Einfluss auf die Gehirnaktivität gewünscht ist, sondern vielmehr eine solche Einflussnahme nur suggeriert werden soll. Dafür eignet sich unserer Ansicht nach das tDCS-Verfahren als

solches, bei dem bei höherer Stimulationsstärke und -dauer nachgewiesenermaßen durchaus solche Einflussnahmen auf neurobiologischer Ebene möglich sind. Die Proband*innen wussten im Vorfeld der Studie und während der Messungen nicht, welche Stromstärke angewandt wurde.

Bei dem zweiten Interventionstyp handelte es sich um das Handauflegen. Dabei erfolgte die Platzierung der Hand des Untersuchers auf dem Handrücken des Proband*innen. Dieser Interventionstyp erscheint in Anbetracht der schon beschriebenen sozialen und sensorischen Defizite bei Menschen mit ASD ebenfalls sinnvoll. So stellt die Berührung der Hand einen Akt der sozialen Interaktion dar, der für große Nähe steht und sogar Eingang in alternative Heilmethoden oder in religiöse Handlungen gefunden hat. Zudem sind die Hände sehr gut sensorisch innerviert, sodass eine Berührung dieser intensiv wahrgenommen wird.

1.5.3 fNIRS

In der aktuellen Studie wurden mittels funktioneller Nahinfrarot-Spektroskopie (*functional Near-Infrared-Spektroskopie*, fNIRS) neurobiologische Daten erhoben und deren Zusammenhang zur visuellen Imagination sowie zum subjektiv empfundenen Fremdbeeinflussungserleben analysiert.

Bei der fNIRS handelt es sich um ein nichtinvasives Verfahren der optischen Bildgebung (61). Durch das Absorptionsverhalten von nahinfrarotem Licht können Informationen über die Hirndurchblutung und folglich die kortikale Hirnaktivität ermittelt werden. Gemessen werden dazu die relativen Konzentrationsveränderungen von oxygeniertem und reduziertem Hämoglobin in den Blutgefäßen des Gehirns. Das oxygenierte und das reduzierte Hämoglobin zeigen unterschiedliche Absorptionsspektren und können deshalb getrennt voneinander analysiert werden. Licht-Emitter (*source-probes*) senden das nahinfrarote Licht in den Cortex aus und Licht-Detektoren (*detector-probes*) messen den Anteil des reflektierten Lichts nach der Absorption durch das Blut in den Gehirngefäßen. Dem Verfahren zugrunde liegt die Annahme, dass Areale mit höherer neuronaler Aktivität mehr durchblutet sind und somit ein stärkeres Absorptionsverhalten zeigen. Für ein aktiviertes Hirnareal spricht eine Steigerung des oxygenierten sowie des

Gesamt-Hämoglobins bei gleichzeitiger Abschwächung des reduzierten Hämoglobins (62, 63).

Insgesamt stellt die fNIRS ein Verfahren dar, das sich als Neuroimaging Messmethode etabliert hat (64) und eine angemessene Alternative zur funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRI) darstellt (65, 66). Die fNIRS eignet sich dabei insbesondere zur Messung von Proband*innen in ihrer natürlichen Umgebung, weil dafür keine großen Einschränkungen der Bewegungsfreiheit in Kauf genommen werden müssen, (64, 67). Für unser Experiment ist die fNIRS somit eine sinnvolle Messmethode, da sie für die Proband*innen durch die vergleichsweise geringen Einschränkungen und Belastungen zu wenig Irritationen führt.

1.5.4 Visuelle Imaginationen

In der aktuellen Studie erfolgte der Versuch, ein Fremdbeeinflussungserleben durch die Einflussnahme auf instruierte visuelle Imaginationen der Proband*innen zu induzieren. Zur Analyse möglicher neurobiologischer Korrelate eines Fremdbeeinflussungserlebens wurde in einem Experiment zur visuellen Imagination zunächst die Gehirnaktivierung bei visuellen Vorstellungen mittels fNIRS untersucht. Dieses Verfahren fand bereits erfolgreich Anwendung bei Messungen zerebraler Korrelate von visuellen Imaginationen. Dabei zeigte sich bei visueller Imagination eine erhöhte Aktivierung parietaler Areale, während die visuelle Wahrnehmung von Bildern zu einer gesteigerten Aktivität in okzipitalen Arealen führte (66). Die Beteiligung parietaler Gehirnregionen bei visuellen Imaginationen konnten auch Winlove et al. in ihrer Arbeit nachweisen. Sie zeigten insbesondere für die linke Hemisphäre eine verstärkte Aktivierung im inferioren und superioren parietalen Lobulus bei visuellen Vorstellungen. Weiterhin legten sie nahe, dass der okzipitale Cortex nicht nur an der Wahrnehmung von Bildern, sondern auch an der visuellen Imagination beteiligt ist. Sie zeigten eine verstärkte Aktivierung im visuellen Cortex während visuellen Vorstellungen (68).

1.6 Ziele und Hypothesen

Das Ziel der aktuellen Studie war, das Fremdbeeinflussungserleben bei Personen mit ASD und bei Gesunden zu untersuchen. Neben einer psychopathologischen Erhebung mittels Fragebögen wurde dazu in erster Linie ein Experiment

durchgeführt. Durch die Interventionstypen Handauflegen und transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS) und entsprechende Instruktionen erfolgte der Versuch, ein Fremdbeeinflussungserleben auf vorgegebene Vorstellungen zu induzieren. Weiterhin wurden mittels funktioneller Nahinfrarot-Spektroskopie (fNIRS) mögliche neurobiologische Korrelate eines Fremdbeeinflussungserlebens untersucht und dafür die kortikale Aktivität in den fronto-parietalen und parieto-okzipitalen Hirnarealen analysiert.

Allgemein erwarteten wir im Rahmen unseres Paradigmas eine generelle Modulierbarkeit des Fremdbeeinflussungserlebens durch die verschiedenen Interventionsbedingungen. Das galt sowohl für die Personen mit ASD als auch für die Gesunden.

Bei Menschen mit ASD beschrieben sind, wie bereits ausgeführt, Einschränkungen in verschiedenen Bereichen des Lebens und Erlebens. Inwiefern diese Defizite Einfluss auf eine mögliche Ausprägung von Ich-Störungen und dabei insbesondere auf die Form des Fremdbeeinflussungserlebens haben, ist bis jetzt allerdings nicht spezifisch untersucht worden. Für Menschen mit ASD ist eine erhöhte Komorbidität mit psychotischen Erkrankungen sowie eine Assoziation zu Positivsymptomen psychotischer Erkrankungen beschrieben (siehe **1.4**). In Anbetracht dessen erwarteten wir bei den Personen mit ASD ein stärkeres Fremdbeeinflussungserleben im Vergleich zu Gesunden. Die Annahme bestand darin, dass sich ein gesteigertes Fremdbeeinflussungserleben auf psychopathologischer, behavioraler und neurobiologischer Ebene nachweisen lässt.

Auf der psychopathologischen Ebene lag der Fokus insbesondere auf dem Autismus-Spektrum-Quotienten (AQ-L) (69) zur Erfassung der Ausprägung autistischer Merkmale und dem AMDP-Befund (13) zur Erfassung von Ich-Störungen und Fremdbeeinflussungserlebnissen. Weiterhin erwarteten wir, in Anbetracht der aufgeführten Literatur, dass die Personen mit ASD auch im Peters et al. Delusions Inventory (PDI) (70) mehr wahnhaftige Gedanken im Vergleich zu Gesunden angeben.

Kernpunkt der vorliegenden Arbeit war das Hauptexperiment zur Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens auf behavioraler Ebene (siehe dazu **1.5.1**).

Für die Personen mit ASD erwarteten wir im Vergleich zu den Gesunden eine stärker wahrgenommene Fremdbeeinflussung in Abwesenheit einer Intervention, also unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“. Weiterhin prognostizierten wir einen stärkeren Anstieg des wahrgenommenen Fremdbeeinflussungsgefühls unter der Intervention, die sich aus dem jeweiligen Setup und der Information an die Proband*innen, dass ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird, zusammensetzt („*Setup & Konfirmation*“). Diese Veränderung des Fremdbeeinflussungserlebens durch die Intervention wurde als *impact of intervention* definiert. Im Rahmen weiterer explorativer Analysen wurde zusätzlich untersucht, ob für die einzelnen Komponenten des Setups (*impact of setup*) und der Information (*impact of information*) jeweils ein signifikanter Effekt gefunden werden kann.

Auf neurobiologischer Ebene wurde zum einen in einem Experiment zur visuellen Imagination die Gehirnaktivierung bei visuellen Vorstellungen untersucht. Dabei erwarteten wir in Anbetracht der vorliegenden Literatur eine Aktivierung visueller Areale im okzipitalen Cortex bei visueller Imagination. Die im Experiment zur visuellen Imagination signifikant aktivierten Gehirnregionen wurden in die weiteren Analysen der Daten des Hauptexperiments einbezogen.

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Arbeit von Klock et al. (22), bei der ebenfalls versucht wurde, ein Beeinflussungserleben auf eine vorgegebene Vorstellung zu induzieren, neben der weiteren vorliegenden Literatur zum SoA, erwarteten wir eine stärkere Aktivierung in präfrontalen Gehirnregionen bei einem stärkeren Fremdbeeinflussungserleben. Da die Aktivität im DMPFC in der vorliegenden Studie von der fNIRS nicht gemessen wurde, lag der Fokus in der Arbeit auf dem dorso-lateralen präfrontalen Cortex (DLPFC). Auch für diese Region wurde bei Untersuchungen eine gesteigerte Aktivität bei einem geringeren SoA gezeigt, allerdings bei einer fehlenden Übereinstimmung der Intention einer motorischen Ausführung mit dem darauffolgenden sensorischen Feedback und nicht in Bezug auf Vorstellungen (71).

Zusammenfassend wurden in Anbetracht der aufgeführten Literatur und bereits bestehender Forschungserkenntnisse folgende Haupthypothesen aufgestellt:

1. Psychopathologische Effekte

1.1. Für die Personen mit ASD ergeben sich im Vergleich zu Gesunden als Ausdruck psychopathologischer Merkmale höhere Werte im Autismus-Spektrum-Quotienten (AQ-L), AMDP-Befund und Peters et al. Delusions Inventory (PDI).

2. Behaviorale Effekte

2.1. Die Vorstellung wird von den Proband*innen bei beiden Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) als stärker von außen beeinflusst eingeschätzt, wenn beide Komponenten der Intervention aktiv sind („*Setup & Konfirmation*“) als unter der Bedingung, in welcher keine der beiden Komponenten aktiv ist („*Kein Setup & Negation*“).

2.2. Die Personen mit ASD unterscheiden sich von den Kontrollproband*innen im Sinne einer stärker wahrgenommenen Fremdbeeinflussung a) in Abwesenheit einer Intervention („*Kein Setup & Negation*“) und b) in einem stärkeren Anstieg des Fremdbeeinflussungsgefühls unter beiden Komponenten der Intervention (Setup & Information bzw. *impact of intervention*: Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Kein Setup & Negation*“).

2.3. Unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ beider Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) wird von den Proband*innen a) bei durch den Untersucher versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung keine unterschiedlich starke Fremdbeeinflussung wahrgenommen und b) bei von ihnen vermuteter Beeinflussung eine stärkere Fremdbeeinflussung wahrgenommen als bei nicht vermuteter Beeinflussung.

3. Neurobiologische Effekte

3.1. Im Experiment zur visuellen Imagination kommt es zur Aktivierung im visuellen Cortex.

3.2. Der DLPFC ist bei beiden Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) stärker aktiviert, wenn beiden Komponenten der Intervention aktiv sind („*Setup & Konfirmation*“) als unter der Bedingung, in welcher keine der beiden Komponenten aktiv ist („*Kein Setup & Negation*“).

3.3. Bei den Personen mit ASD kommt es im Vergleich zu den Kontrollproband*innen unter beiden Komponenten der Intervention (Setup & Information bzw. *impact of intervention*: Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) zu einem stärkeren Anstieg der Aktivierung im DLPFC.

Außerdem erfolgten explorative Analysen hinsichtlich weiterer psychopathologischer, behavioraler und neurobiologischer Befunde. Ein Fokus lag dabei auf dem Vergleich der beiden Interventionstypen Handauflegen und tDCS hinsichtlich der Stärke des durch sie erzeugten Fremdbeeinflussungserlebens. Auch wurden die im Experiment zusätzlich zum Fremdbeeinflussungserleben erhobenen Daten zur Intensität der Vorstellung und emotionalen Valenz der Vorstellung analysiert. In Hinblick auf mögliche neurobiologische Korrelate eines Fremdbeeinflussungserlebens wurden die im Experiment zur visuellen Imagination signifikant aktivierten Gehirnareale auf ihre Aktivität im Hauptexperiment untersucht. Das heißt neben dem DLPFC fanden noch weitere Areale Berücksichtigung.

Weiterhin wurden explorative Analysen hinsichtlich möglicher korrelativer Zusammenhänge zwischen psychopathologischen, behavioralen und neurobiologischen Merkmalen durchgeführt. Der Fokus lag dabei auf den Korrelationen zwischen der Ausprägung autistischer Merkmale (AQ-L) und dem Auftreten von Ich-Störungen und Fremdbeeinflussungserlebnissen (AMDP-Befund) auf psychopathologischer Ebene und den weiteren erhobenen psychopathologischen Befunden, der im Experiment wahrgenommenen Fremdbeeinflussung sowie den dazu entsprechenden neurobiologischen Daten.

2 Material und Methoden

Die vorliegende Studie wurde durchgeführt an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen. Die Betreuung erfolgte durch die Arbeitsgruppe für Affektive Neuropsychiatrie und in Kooperation mit der Arbeitsgruppe für Psychophysiologie und Optische Bildgebung. Vor Beginn der Messungen lag ein positives Ethikvotum der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät des Universitätsklinikums Tübingen vor (224/2019BO2). Die Studie wurde entsprechend der Deklaration von Helsinki in der aktuell gültigen Fassung durchgeführt.

Die Messungen fanden im Zeitraum von Oktober 2019 bis Februar 2020 im Labor der Arbeitsgruppe für Psychophysiologie und Optische Bildgebung in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen (Calwerstr. 14 / Osianderstr. 24, 72076 Tübingen) statt. Sie wurden ausschließlich von Jakob Meyer durchgeführt.

2.1 Stichprobe

Die analysierte Stichprobe der Studie umfasst insgesamt 36 Personen. Dabei handelt es sich um 19 Personen mit ASD und 17 gesunde Proband*innen („*healthy control*“, HC). Eine Person musste nach einer ersten Datenanalyse von der Studie ausgeschlossen werden, da sie das Paradigma der Messungen nicht richtig verstanden hatte. Die Einschlusskriterien für eine Teilnahme an der Studie waren: Alter zwischen 18 und 65 Jahren, ausreichend Deutschkenntnisse, normales bzw. normalkorrigiertes Hör- und Sehvermögen. Für die Proband*innen mit ASD galt zudem die Diagnose Asperger-Syndrom (ICD-10: F.84.5 (2)) oder hochfunktionaler frühkindlicher Autismus (ICD-10: F.84.0 (2)) als Teilnahmevoraussetzung. Ausschlusskriterien für alle Proband*innen waren Substanzmissbrauch oder Substanzabhängigkeit als führendes klinisches Problem, ein verbaler Intelligenzquotient (IQ) <85 (gemessen mit dem Mehrfachwahl Wortschatz Test, MWT-B (72)) sowie strukturelle Erkrankungen des Zentralnervensystems (ZNS). Zusätzlich galt für die gesunden Proband*innen die Diagnose einer psychischen Erkrankung (untersucht mit dem Mini International Neuropsychiatric

Interview, M.I.N.I. (73)) als Ausschlusskriterium. Alle in die Studie eingeschlossenen Proband*innen erfüllten diese Teilnahmevoraussetzungen.

Die Rekrutierung der ASD-Proband*innen erfolgte über den E-Mailverteiler der Autismus-Sprechstunde für Erwachsene an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen. Die HC-Proband*innen wurden über Rund-E-Mails an die Mitarbeiter und Angestellten des Universitätsklinikums Tübingen sowie an die Studierenden, Mitarbeiter und Angestellten der Universität Tübingen akquiriert. Alle Proband*innen nahmen freiwillig an der Studie teil und wurden vor den Messungen im Rahmen einer Probandeninformation ausführlich über den Studienablauf sowie die Risiken aufgeklärt. Die Teilnehmer*innen unterschrieben eine Einwilligungserklärung zur Studienteilnahme, eine Datenschutzerklärung und im Anschluss an die Messungen eine nachträgliche Einwilligungserklärung. Die genannten Dokumente befinden sich im Anhang. Nach der Teilnahme an der Studie bekamen die Proband*innen eine Aufwandsentschädigung ausbezahlt.

Die Daten der Basisdokumentation zu Demographie, Ausbildung und weiteren personenbezogenen Angaben aller Teilnehmer*innen sind in **Tabelle 1** und **Tabelle 2** aufgeführt. **Tabelle 1** enthält außerdem noch die ausschließlich für die Proband*innen mit ASD erhobenen Angaben zur Diagnose und den Komorbiditäten. In die Auswertung wurden 19 Proband*innen mit ASD (Alter: $M = 38.26$, $SD = 11.67$) und 17 Gesunde (Alter: $M = 36.41$, $SD = 12.05$) einbezogen. Der Anteil der Männer überwog in beiden Gruppen (ASD: 15 Männer, HC: 13 Männer). Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zeigten sich in der Angabe zu psychischen Erkrankungen bei den Eltern ($p = 0.014$). Sieben ASD-Proband*innen und eine Person aus der Kontrollgruppe gaben eine psychische Erkrankung bei den Eltern an. Die übrigen Teilnehmer*innen verneinten entweder eine psychische Erkrankung der Eltern oder konnten keine Antwort auf die Frage geben. Die Basisdokumentation betreffend konnten keine sonstigen signifikanten Unterschiede zwischen den Stichproben ausgemacht werden.

Tabelle 1. Basisdokumentation Stichprobe (absolute Häufigkeiten)

| Parameter | ASD | HC | <i>p</i> |
|---------------------------------------|-----|----|--|
| Stichprobengröße | 19 | 17 | |
| erster Interventionstyp | | | |
| Handauflegen | 10 | 9 | 0.985 |
| tDCS | 9 | 8 | |
| Geschlecht | | | |
| Männlich | 15 | 13 | 1.000 |
| Weiblich | 4 | 4 | |
| Sprachraum | | | |
| Deutscher | 18 | 16 | 1.000 |
| Anderer | 1 | 1 | |
| Schulabschluss | | | |
| Hauptschule o. Q. | 1 | 1 | 0.307 |
| Mittlere Reife | 8 | 3 | |
| (Fach-) Abitur | 10 | 13 | |
| Berufsausbildung | | | |
| Keine | 6 | 2 | 0.152 |
| Lehre | 7 | 5 | |
| Fach-/ Meisterschule | 1 | 0 | |
| (Fach-) Hochschule | 5 | 10 | |
| Berufstätigkeit | | | |
| Nein | 7 | 6 | 0.923 |
| Ja | 12 | 11 | |
| Psychische Erkrankungen Eltern | | | |
| Nein | 7 | 14 | 0.014 |
| Ja | 7 | 1 | |
| Unbekannt | 5 | 2 | |
| Diagnose nach ICD-10 | | | Darstellung der deskriptiven Statistik der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD) und der gesunden Kontrollproband*innen (HC). Aufgeführt sind die absoluten Häufigkeiten. Gruppenunterschiede wurden mit nicht-parametrischen Tests berechnet. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0.05$ wurde festgelegt. Die Ergebnisse sind mit dem p-Wert (<i>p</i>) angegeben. |
| F84.5 | 15 | | |
| F84.0 | 1 | | |
| F84.5/F84.0 | 3 | | |
| Komorbiditäten | | | |
| Nein | 3 | | |
| Ja | 16 | | |

Von den ASD-Proband*innen hatten 15 Teilnehmer*innen die Diagnose Asperger-Syndrom (F84.5) und eine Person die Diagnose hochfunktionaler frühkindlicher Autismus (F84.0). Bei drei Teilnehmern*innen konnte eine Unterscheidung der beiden Krankheitsbilder aufgrund der späten Diagnosestellung nicht mehr abschließend getroffen werden (hier angegeben: *F84.5/F84.0*).

Tabelle 2. Basisdokumentation Stichprobe (Mittelwerte)

| Parameter | ASD | | HC | | <i>p</i> |
|--------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | |
| Alter | 38.26 | 11.67 | 36.41 | 12.05 | 0.643 |
| MWT-B | 31.42 | 3.52 | 30.59 | 3.37 | 0.475 |
| IQ | 118.00 | 16.49 | 113.82 | 13.63 | 0.417 |

Darstellung der deskriptiven Statistik der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD) und der gesunden Kontrollproband*innen (HC). Aufgeführt sind die Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) für das *Alter* in Lebensjahren, den *MWT-B* (37 = höchster Intelligenzwert) und den darüber bestimmten IQ. Gruppenunterschiede wurden mit einer t-Tests für unabhängige Stichproben berechnet. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 0.05$ wurde festgelegt. Die Ergebnisse sind mit dem *p*-Wert (*p*) angegeben.

2.2 Paradigma zum Fremdbeeinflussungserleben

2.2.1 Design und Ablauf

Das Hauptexperiment der vorliegenden Studie gliederte sich in zwei Messungen mit je einem Interventionstyp. Zum einen handelte es sich dabei um Handauflegen und zum anderen um die tDCS. Der Ablauf der Studie ist in **Abbildung 1** schematisch dargestellt. Dabei wird die Durchführung beider Interventionstypen an einem Termin gezeigt. 33 Personen (ASD: 17, HC: 16) stellten sich für beide Messungen nacheinander an einem Termin zur Verfügung. Bei drei Personen (ASD: 2, HC: 1) wurden die Messdaten an zwei Terminen mit jeweils einem Interventionstyp pro Tag erhoben. Dabei wurde der Ablauf jeweils nach der Beantwortung der Fragebögen unterbrochen (Markierung „Pause“ in **Abbildung 1**) und beim zweiten Termin mit dem noch fehlenden Interventionstyp fortgesetzt. Ansonsten gab es im Ablauf keine Änderungen. Die Reihenfolge der Interventionstypen war innerhalb beider Kohorten randomisiert. Neun Proband*innen mit ASD und acht Kontrollproband*innen begannen mit dem Interventionstyp tDCS.

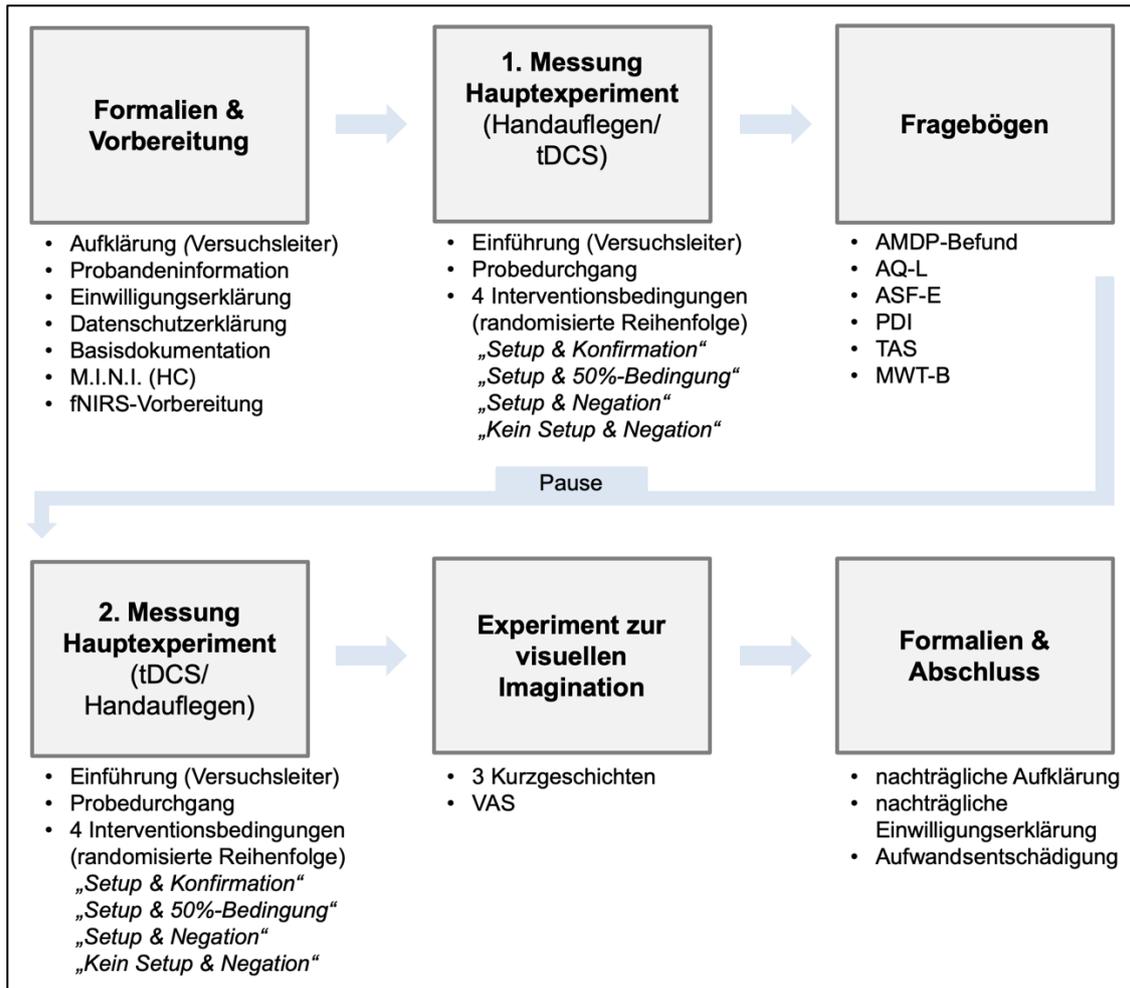


Abbildung 1. Schematische Darstellung des Experiments

Dargestellt ist der schematische Ablauf des Experiments. Zunächst wurden die Formalien erledigt, bei allen Proband*innen die Basisdokumentation sowie bei den gesunden Kontrollproband*innen (HC) der M.I.N.I. (73) zum Ausschluss psychischer Erkrankungen erhoben und die Vorbereitungen für die fNIRS-Messungen getroffen. Im Falle des Interventionstyps tDCS wurden die Elektroden appliziert. Anschließend wurden die Proband*innen im Vorfeld der ersten Messung über den angewandten Interventionstyp (Handauflegen oder tDCS) und die vier Interventionsbedingungen aufgeklärt. Vor jedem der in randomisierter Reihenfolge präsentierten vier Blöcke wurde den Proband*innen mitgeteilt, ob das Setup des jeweiligen Interventionstypen angelegt ist (*Setup / Kein Setup*) und sie wurden darüber informiert, ob eine Beeinflussung versucht wird (*Konfirmation / Negation / 50%-Bedingung*). Im Anschluss an die erste Messung beantworteten alle Proband*innen die Fragebögen. Nach einer Pause folgte die zweite Messung mit dem jeweils noch fehlenden Interventionstyp (Handauflegen oder tDCS), der Ablauf gestaltete sich identisch zur ersten Messung. Daraufhin wurde das „Experiment zur visuellen Imagination“ durchgeführt. Dieses bestand aus drei Kurzgeschichten, die Proband*innen gaben im Anschluss die Stärke der Imagination auf einer Visuellen Analogskala (VAS) an. Zuletzt wurden die abschließenden Formalien inklusive einer nachträglichen Aufklärung und Einwilligungserklärung erledigt.

Zu Beginn der Studie wurden den Proband*innen die Unterlagen zur Probandeninformation, die Einwilligungserklärung zur Studienteilnahme und die Datenschutzerklärung vorgelegt (Anhang, siehe 8.1). Diese waren bereits im Vorfeld der Messung per Mail zur Durchsicht an die Teilnehmer*innen geschickt worden.

Die Proband*innen lasen die ausgedruckten Originale durch und unterschrieben sie nach zusätzlicher mündlicher Aufklärung durch den Versuchsleiter. Daraufhin wurden bei allen Proband*innen die Items der Basisdokumentation mit Angaben zu Demographie, Ausbildung, Beruf, Medikation und psychiatrischer Vorgeschichte der Eltern erfragt und dokumentiert. Bei den ASD-Proband*innen kam noch die Art der Diagnose (F84.5 oder F.84.0 nach ICD-10 (2)) und die Diagnosesicherheit dazu. Mit den HC-Proband*innen wurde zudem der M.I.N.I. (73), zum Ausschluss psychiatrischer Erkrankungen, durchgeführt.

Anschließend wurde der Kopfumfang der Proband*innen mit einem Maßband gemessen, um die richtige Größe der fNIRS-Hauben zu bestimmen und basierend auf dem internationalen 10-20 System der Elektroenzephalographie (EEG) (74) den Punkt Fp_z ausfindig zu machen. Zusätzlich wurde der Punkt F3 für die Platzierung der tDCS-Anode ausgemessen und markiert. Im Vorfeld des Interventionsstyps tDCS wurde vor dem Anlegen der fNIRS-Haube jeweils eine Elektrode an der linken Stirn (entsprechend der Lokalisation F3) und eine am rechten Oberarm angebracht und mit Kabeln an den tDCS-Stimulator angeschlossen.

Für die fNIRS-Messungen wurde den Proband*innen nun die passende Haube aufgesetzt und gegebenenfalls mit medizinischem Pflaster an der Stirn fixiert. Als Referenzpunkt diente dabei Fp_z. Die Hauben waren in vier verschiedenen Größen verfügbar und wurden entsprechend dem gemessenen Kopfumfang (Größen: 54, 56, 58 und 60 cm) ausgewählt. Daraufhin wurden die Optoden in vorgegebener Anordnung in die dafür vorgesehenen Vorrichtungen in der Haube gesteckt. Nach einer Überprüfung der Optodenkontakte und der anschließend eventuell nötigen Korrektur durch den Untersucher wurde vor dem Start des Experiments eine ca. 10 Sekunden dauernde Baseline-Messung durchgeführt. Für eine ausführliche Beschreibung der Handhabung von tDCS und fNIRS siehe **2.2.3** bzw. **2.2.4**.

Vor dem Beginn des ersten Durchlaufs des Hauptexperiments wurden sowohl die Einführung in die Präsentation begleitet als auch aufgetretene Rückfragen beantwortet. Zudem wurde die Handhabung der Tastatur zur Beantwortung der Präsentationsfragen erklärt. Die Präsentation gliederte sich nach einem Probendurchgang in vier Blöcke (4 Bedingungen) mit insgesamt 60 Durchgängen und

einer abschließenden Frage zum Interventionstyp (siehe **2.2.2**). Nach der erster Messung bekamen alle Proband*innen folgende Fragebögen zur Bearbeitung vorgelegt: Aus dem AMDP-Befund (13) (veröffentlicht von der „Arbeitsgemeinschaft für Methodik und Dokumentation in der Psychiatrie“) wurden sechs Fragen zur Erfassung der Ich-Störungen erhoben. Um die Stärke der Ausprägung jedes Items einzuschätzen, wurden die Proband*innen gebeten, die Ausprägung jeweils auf einer Skala von 0 (nicht vorhanden) bis 5 (sehr stark) anzugeben. Des Weiteren wurden erhoben: Autismus-Spektrum-Quotient (AQ-L) (69) (deutsche Fassung von Freitag et al., 2007 (75)), Peters et al. Delusions Inventory (PDI) (70), Attributionsstilfragebogen für Erwachsene (ASF-E) (76), Tellegen Absorption Scale (TAS) (77), Mehrfachwahl Wortschatz Test (MWT-B) (72) zur Ermittlung der verbalen Intelligenz. Die Fragebögen sind im Anhang aufgeführt (siehe **8.2**).

Nach Beantwortung der Fragebögen wurde den Proband*innen eine kurze Pause gewährt. Daraufhin folgte der zweite Durchlauf des Hauptexperiments. Dabei handelte es sich um den jeweils noch fehlenden Interventionstyp. Der Ablauf der Präsentation gestaltete sich exakt gleich wie beim ersten Durchlauf. Auf den zweiten Durchlauf folgte ein kurzes Experiment zur visuellen Imagination (siehe dazu **2.2.2**). Im Anschluss daran wurden die Optodensets und die Haube abgenommen.

Am Ende der Studie wurden die Teilnehmer*innen aufgeklärt, dass es keine signifikanten Hinweise auf eine direkte Beeinflussung der Imagination durch die verwendeten Interventionstypen gibt. Nach dieser Aufklärung wurde erneut die Einwilligung in die weitere Verwendung der Daten eingeholt („nachträgliche Einwilligungserklärung“ im Anhang, siehe **8.1**). Außerdem wurde ihnen die Aufwandsentschädigung ausbezahlt.

2.2.2 Hauptexperiment

Das Hauptexperiment sowie das Experiment zur visuellen Imagination wurden mit den Proband*innen am PC mithilfe einer Präsentation durchgeführt. Zur Verwendung kam dabei das Programm *Presentation Version 19.0 Build 02.27.17* (Neurobehavioural Systems, Inc., Berkeley, CA USA).

Jeder Proband bzw. jede Probandin absolvierte das Hauptexperiment einmal pro Interventionstyp, insgesamt also zweimal. Bei den beiden Interventionstypen handelte es sich um Handauflegen und tDCS. Alle Proband*innen wurden vor Beginn der Messungen darüber informiert, welcher Interventionstyp jeweils angewandt wird.

Die Präsentation begann mit einer Einleitung, in der der Versuchsablauf, der Interventionstyp sowie die verschiedenen Interventionsbedingungen beschrieben wurden. Der Versuchsleiter begleitete diese Einführung und beantwortete noch offene Fragen. Auf die Einleitung folgte ein Probedurchgang. Nach diesem konnten die Proband*innen weitere aufgetretene Fragen stellen.

Jeder Durchgang gliederte sich in zwei Teile. Zum einen die passive Vorstellungsphase und im Anschluss daran die aktive Beantwortung der Fragen. Die erste Phase wurde akustisch durch eine weibliche Computerstimme mit den Worten *„Bitte schließen Sie die Augen.“* eingeleitet. Nach einer ca. 10-sekündigen Pause bat die Computerstimme die Proband*innen um eine visuelle Vorstellung eines genannten Objekts (*„Bitte stellen Sie sich folgendes bildlich vor: ein/e [Objekt].“*). Die Interventionen (Handauflegen und tDCS) fanden während dieser wiederum 10-sekündigen Imaginationsphase (ausgenommen Bedingung *„Kein Setup & Negation“*) statt. Die Imaginationsphase wurde mit den Worten *„Bitte öffnen Sie die Augen“* beendet. Anschließend wurden den Proband*innen nacheinander folgende Fragen gestellt:

- 1) *„Wie intensiv haben Sie die Vorstellung erlebt?“*
(Rating 1: Intensität der Vorstellung)
- 2) *„Wie stark wurde die Vorstellung durch die Intervention beeinflusst?“*
(Rating 2: Fremdbeeinflussungserleben)
- 3) *„Hat die Vorstellung ein angenehmes oder unangenehmes Gefühl ausgelöst?“*
(Rating 3: emotionale Valenz der Vorstellung)

Diese Fragen beantworteten die Teilnehmer*innen auf einer 9-stufigen Likert-Skala mit den Zahlentasten am PC. Zur Verwendung kamen dabei die Zirkumflex Taste „^“ als Ersatz für die „0“ sowie die Tasten „1-8“ entsprechend ihrer

Zahlenwerte. Die Antwort „0“ stellte dabei eine sehr geringe Intensität der Vorstellung (Rating 1), eine sehr geringe bzw. keine Beeinflussung (Rating 2) und ein sehr unangenehmes Gefühl (Rating 3) dar, während die Antwort „8“ das andere Extrem abbildete.

Bei den „Setup & 50%-Bedingungen“ kam zusätzlich noch folgende Frage dazu:

4) „Wurde eine Beeinflussung versucht?“ (Rating 4: 50%-Bedingung)

Diese Frage konnte mit den Antworten „Ja“ (*linke Pfeiltaste*) und „Nein“ (*rechte Pfeiltaste*) beantwortet werden.

Der Ablauf eines Durchgangs ist in **Abbildung 2** schematisch dargestellt.



Abbildung 2. Schematischer Ablauf eines Durchgangs

Dargestellt ist der schematische Ablauf eines Durchgangs. Jeder Durchgang gliederte sich in die passive Vorstellungsphase (*obere Reihe*) und im Anschluss daran die aktive Beantwortung der Fragen (*untere Reihe*). In der passiven Vorstellungsphase wurden die Proband*innen bei geschlossenen Augen akustisch (Lautsprecher-Symbole) zur visuellen Vorstellung eines vorgegebenen Objekts aufgefordert. Während der 10-sekündigen Imaginationsphase (Kopf-Symbol) wurde die jeweilige Interventionsbedingung durchgeführt, die sich aus dem vorhandenen bzw. nicht vorhandenen Setup (*Setup / Kein Setup*) und der Information, ob eine Beeinflussung versucht wird oder nicht (*Konfirmation / Negation / 50%-Bedingung*), zusammensetzt. In der anschließenden Phase gaben die Teilnehmer*innen auf einer 9-stufigen Likert-Skala am PC (Tastatur-Symbole) die von ihnen wahrgenommene Intensität der Vorstellung, die Stärke des wahrgenommenen Fremdbeeinflussungserlebens und die emotionale Valenz ihrer Vorstellung an. In der „Setup & 50%-Bedingung“ kam zusätzlich noch die Frage hinzu, ob im betreffenden Durchgang eine Beeinflussung versucht wurde.

Ein Experiment bestand aus 60 solcher Durchgänge, in denen jeweils die gleichen festgelegten 60 Objekte zur visuellen Vorstellung präsentiert wurden. Die

Objekte waren vor Beginn der Studie in verschiedene Kategorien eingeteilt worden. Es gab 20 Überbegriffe als globale Kategorie (z.B. Pflanze), welchen wiederum zwei spezifische Objekte zugeordnet waren. Während die Objekte der globalen Kategorie eher mit neutralen emotionalen Wertungen verbunden sind, wurden die spezifischen Objekte nach ihrer unterschiedlichen emotionalen Valenz unterteilt in Kategorie 1 (z.B. Rose) oder Kategorie 2 (z.B. Distel). Die Objekte aus Kategorie 1 sind dabei soweit möglich eher mit positiven Wertungen verbunden, die aus Kategorie 2 mit negativeren. Die individuelle emotionale Valenz wurde im Anschluss an jede Objektvorstellung erhoben. Die Reihenfolge, in der die Objekte präsentiert wurden, war pseudorandomisiert. Auch für jede*n Proband*in und jedes Experiment bzw. jeden Interventionstyp war die Reihenfolge der Objekte randomisiert. Alle Objekte sowie ihre Einordnung in die jeweiligen Kategorien sind in **Tabelle 3** aufgeführt.

Im Anschluss an jede Messung wurden die Proband*innen abschließend gefragt, inwieweit sie an die Beeinflussbarkeit durch den jeweiligen Interventionstyp glauben:

- 1) *„Wie stark sind Sie generell davon überzeugt, dass durch die Intervention eine Fremdbeeinflussung möglich ist?“*

(Rating 5: Überzeugung Interventionstyp)

Diese Frage sollte ebenfalls über die 9-stufige Likert-Skala mit den bekannten Tasten beantwortet werden („0“ = gar nicht überzeugt, „8“ = sehr überzeugt).

Tabelle 3. Einteilung der Objekte in globale und spezifische Kategorien

| Globale Kategorie | Spezifische Kategorie 1 | Spezifische Kategorie 2 |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Tier | Hase | Spinne |
| Pflanze | Rose | Distel |
| Gebäude | Palast | Ruine |
| Werkzeug | Hammer | Zange |
| Flüssigkeit | Orangensaft | Hustensaft |
| Möbel | Sessel | Hocker |
| Gemüse | Paprika | Rosenkohl |
| Frucht | Erdbeere | Zitrone |
| Kleidungsstück | Handschuh | Socke |
| Straße | Allee | Gasse |
| Elektrogerät | Fernseher | Radio |
| Geschäft | Feinkostladen | Bahnhofskiosk |
| Backzutat | Zucker | Mehl |
| Behälter | Handtasche | Plastiktüte |
| Heißgetränk | Kakao | Ingwertee |
| Kosmetikartikel | Parfüm | Pinzette |
| Fahrzeug | Limousine | LKW |
| Schiff | Segelboot | U-Boot |
| Musikinstrument | Gitarre | Flöte |
| Gewürz | Vanilleschote | Chilischote |

Übersicht der zur visuellen Vorstellung präsentierten 60 Objekte. Die Objekte sind in drei Kategorien eingeteilt. Jedem der 20 Objekte einer globalen Kategorie mit einer eher neutralen Wertung wurden wiederum zwei spezifische Objekte mit einer eher positiven Wertung (Spezifische Kategorie 1) und einer eher negativen Wertung (Spezifische Kategorie 2) zugeordnet.

In jedem Experiment gab es jeweils vier Interventionsbedingungen. Die Proband*innen wurden in der Einleitung der Präsentation über die unterschiedlichen Bedingungen aufgeklärt. Zusätzlich wurde vor jedem Block sowohl schriftlich in der Präsentation als auch mündlich durch den Versuchsleiter explizit darauf hingewiesen, um welche Art der Bedingung es sich bei den folgenden Durchgängen handelt. Bei den verschiedenen Interventionsbedingungen handelte es sich um die Folgenden:

A) Setup & Konfirmation

Das Setup für die Intervention ist vorhanden (Handberührung bzw. tDCS-Elektroden am Stimulationsgerät angeschlossen) und der Proband wird

darüber informiert, dass ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

B) Setup & 50%-Bedingung

Das Setup für die Intervention ist vorhanden (Handberührung bzw. tDCS-Elektroden am Stimulationsgerät angeschlossen) und der Proband wird darüber informiert, dass statistisch in 50% der Fälle ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird und in den anderen 50% kein aktiver Versuch einer Beeinflussung erfolgt. Der Teilnehmende weiß dabei nicht, welche der beiden Bedingungen (aktiver Beeinflussungsversuch oder kein aktiver Beeinflussungsversuch) jeweils vorliegt.

C) Setup & Negation

Das Setup für die Intervention ist vorhanden (Handberührung bzw. tDCS-Elektroden am Stimulationsgerät angeschlossen) und der Proband wird darüber informiert, dass kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

D) Kein Setup & Negation

Das Setup für die Intervention ist nicht vorhanden (keine Handberührung bzw. tDCS-Elektroden nicht am Stimulationsgerät angeschlossen) und der Proband wird darüber informiert, dass kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

Die Häufigkeit der Interventionsbedingungen in einem Experiment (60 Durchgänge) war folgendermaßen verteilt: Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ jeweils 12 Durchgänge und 24 Durchgänge unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“. Die unterschiedlichen Bedingungen wurden immer blockweise präsentiert. Die Reihenfolge der Blöcke war dabei über alle Proband*innen und Messungen randomisiert. Bei der „*Setup & 50%-Bedingung*“ mit insgesamt 24 Durchgängen erfolgte der Versuch der Beeinflussung durch den Untersucher jeweils in den Durchgängen 1-6 sowie 13-18. Insgesamt fand somit in 12 der 24 Durchgänge (50%) der Versuch einer Beeinflussung statt.

Im Anschluss an das Hauptexperiment wurde das Experiment zur visuellen Imagination durchgeführt. Auch für diesen Teil gab es eine entsprechende Präsentation mit Einführung. Die Proband*innen sollten sich mit geschlossenen Augen nacheinander drei Kurzgeschichten anhören und sich diese möglichst intensiv visuell vorstellen. Die Geschichten wurden in randomisierter Reihenfolge präsentiert und enthielten jeweils abwechselnd drei Imaginationsstimuli und drei Kontrollstimuli. Jede Geschichte begann mit einem Kontrollstimulus. Die Kurzgeschichten handelten von einem pinkfarbenen Elefanten im Wechsel mit einem schwarzen Raum, von einer aus dem Zug betrachteten Landschaft im Wechsel mit einem dunklen Tunnel und von einem nächtlichen Feuerwerk im Wechsel mit einer dunklen Nacht. Im Anschluss an das Experiment zur visuellen Imagination wurden die Proband*innen gebeten, auf einer Visuellen Analogskala (VAS) die Stärke der Imagination zu jeder der drei Kurzgeschichten anzugeben.

2.2.3 Interventionstypen

Beim Interventionstyp Handauflegen platzierte der Versuchsleiter die vorgewärmte und trockene Handinnenfläche seiner rechten Hand auf dem Handrücken der linken Hand des Probanden bzw. der Probandin. Die Hand der Proband*innen lag dabei entspannt auf dem Tisch links neben der Tastatur. Die Berührung erfolgte durch das Eigengewicht der Hand des Versuchsleiters mit leichtem Druck. Weitere Berührungen oder Blickkontakt wurden während des Experiments vermieden.

Vor Beginn des Experiments wurde die Handtemperatur des Versuchsleiters mithilfe eines Infrarot Thermometers (Etekcity Lasergrip 774 Infrared Thermometer, Etekcity Corporation, Anaheim, USA) gemessen. Als Zielwerte wurden Temperaturen von 30 bis 34°C definiert, um unangenehme Wahrnehmungen der Proband*innen zu vermeiden. Bei Bedarf wurde diese Handtemperatur mit Hilfe von kaltem oder warmem Wasser angepasst. Die Hand war während der kompletten Imaginationsphase (ca. 10 Sekunden) aufgelegt (ausgenommen Bedingung „*Kein Setup & Negation*“). Auch bei diesem Interventionstyp wurden den Proband*innen, wie in **2.2.2** ausgeführt, die vier Bedingungen blockweise präsentiert und jeweils wie folgt angekündigt:

A) Setup & Konfirmation

Es findet eine Handberührung statt und der Proband wird darüber informiert, dass durch die Berührung ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

B) Setup & 50%-Bedingung

Es findet eine Handberührung statt und der Proband wird darüber informiert, dass durch die Berührung statistisch in 50% der Fälle ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird und in den anderen 50% kein aktiver Versuch einer Beeinflussung erfolgt. Der Proband weiß von dieser statistischen Aufteilung, aber nicht wann welche Bedingung vorliegt.

C) Setup & Negation

Es findet eine Handberührung statt und der Proband wird darüber informiert, dass durch die Berührung kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

D) Kein Setup & Negation

Es findet keine Handberührung statt und der Proband wird darüber informiert, dass kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

Bei der tDCS handelt es sich wie bereits beschrieben um ein nichtinvasives, schmerzfreies Verfahren der Gleichstrom-Applikation. Dafür wurde jeweils eine Elektrode (Anode, aktive Elektrode, Oberfläche 5x7 cm) am Punkt F3 (nach dem internationalen 10-20 System, EEG (74)) links frontal an der Stirn und die andere Elektrode (Kathode, Referenzelektrode, Oberfläche 5x7cm) am rechten Oberarm angebracht. Die Hautstellen wurden vor Elektrodenkontakt gründlich mit alkoholischem Desinfektionsmittel (sensiva Händedesinfektion, Schülke & Mayr GmbH, Norderstedt, Deutschland) sowie speziell dafür geeignetem Gel (Nuprep Skin Prep Gel, Weaver and Company, Aurora, CO, USA) gereinigt. Die Elektrodenoberflächen wurden für eine bessere Haftung und eine geringere Impedanz mit Elektrodengel (Ten20 Conductive Neurodiagnostic Electrode Paste, Weaver and Company, Aurora, CO, USA) bestrichen und nach Anbringen mit medizinischem Pflaster (Leukoplast, BSN medical GmbH, Hamburg, Deutschland) zusätzlich

befestigt. Beide Elektroden wurden mit einem Kabel an den tDCS-Stimulator (neuroConn DC-STIMULATOR, neuroCare Group GmbH, Ilmenau, Deutschland) angeschlossen.

Als Stromstärke der Stimulation wurden 0,4 mA festgelegt. Dabei handelt es sich um eine vergleichsweise niedrige Stromstärke, bei der von keiner neuronaler Erregung auszugehen ist (siehe **1.5.2**). Die maximal zulässige Impedanz wurde auf 10 k Ω festgesetzt. Das fade-in betrug 5 Sekunden, die aktive Stimulationsdauer 15 Sekunden und das fade-out wiederum 5 Sekunden. Die Stimulation (verum- bzw. sham-Stimulation, 15 Sekunden) deckte die komplette Imaginationsphase von ca. 10 Sekunden ab (ausgenommen Bedingung „*Kein Setup & Negation*“). Wie in **2.2.2** beschrieben wurden den Proband*innen in randomisierter Reihenfolge nacheinander die vier Bedingungen blockweise präsentiert und jeweils wie folgt angekündigt:

A) Setup & Konfirmation

Die applizierten tDCS-Elektroden sind an das tDCS-Gerät angeschlossen, es erfolgt eine verum-tDCS-Stimulation und der Proband wird darüber informiert, dass durch die Stimulation ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

B) Setup & 50%-Bedingung

Die applizierten tDCS-Elektroden sind an das tDCS-Gerät angeschlossen, es erfolgt in 50% der Fälle eine verum-tDCS-Stimulation und in den anderen 50% eine sham-tDCS-Stimulation. Der Proband wird darüber informiert, dass durch die Stimulation statistisch in 50% der Fälle ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird und in den anderen 50% kein aktiver Versuch einer Beeinflussung erfolgt. Der Proband weiß von dieser statistischen Aufteilung, aber nicht wann welche Bedingung vorliegt.

C) Setup & Negation

Die applizierten tDCS-Elektroden sind an das tDCS-Gerät angeschlossen, es erfolgt eine sham-tDCS-Stimulation und der Proband wird darüber informiert, dass durch die Stimulation kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

D) Kein Setup & Negation

Die applizierten tDCS-Elektroden sind nicht an das tDCS-Gerät angeschlossen. Das tDCS-Gerät steht dabei ausgeschaltet und von den Elektrodenkabeln getrennt im Raum. Die tDCS-Elektroden verbleiben (vom tDCS-Gerät getrennt) an Stirn und Oberarm fixiert. Damit wird - bei Randomisierung der Reihenfolge der Bedingungen - eine exakt gleiche Positionierung in allen Bedingungen garantiert. Des Weiteren wird so der positionstreu Verbleib der Optoden in der fNIRS-Haube sichergestellt. Der Proband wird darüber informiert, dass kein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird.

Im Anschluss an die Experimente wurden die Proband*innen mündlich und schriftlich im Rahmen einer nachträglichen Einwilligungserklärung (Anhang, siehe **8.1**) darüber aufgeklärt, dass es keine wissenschaftlichen Belege auf eine direkte Beeinflussung der Imagination durch die beiden angewandten Interventionsstypen gibt, ein subjektives Fremdbeeinflussungserleben aber durch die eigene Beurteilung der Situation zustande kommen kann.

2.2.4 fNIRS

In der Studie wurde die kortikale Aktivität mit einem für die Patient*innenuntersuchung zugelassenes Mehrkanal-Gerät (ETG-4000 Optical Topography System, Hitachi Medical Co., Tokyo, Japan) der Arbeitsgruppe „Psychophysiologie und Optische Bildgebung“ gemessen. Die zeitliche Auflösung des Geräts beträgt 10 Hz. Den Proband*innen wurde, wie in **2.2.1** beschrieben, eine passende EEG-Haube (EASYCAP GmbH, Herrsching, Deutschland) nach dem standardisierten 10-20 System des EEG aufgesetzt (Referenzpunkt Fpz) (74). Daraufhin wurden drei Optodensets mit insgesamt 33 Optoden und 46 Kanälen angebracht. Die Optoden wurden in die dafür vorgesehenen und zur Stabilisation mit Schaumstoffringen verstärkten Öffnungen in der Haube gesteckt. Zwei Optodensets mit jeweils 9 Optoden in der rechten und linken fronto-parietalen Region (Referenzpunkte F3 bzw. F4 nach dem standardisierten 10-20 System) und ein Set mit 15 Optoden in der parieto-okzipitalen Region (Referenzpunkte O1 und O2 nach dem standardisierten 10-20 System). Der Abstand zwischen den Optoden bzw.

Kanälen betrug 3 cm. Als Grundlage für die Platzierung der Optoden dienten die Studien aus der Arbeitsgruppe „Psychophysiologie und Optische Bildgebung“ unter Mitarbeit von Dr. David Rosenbaum (78-80). Die Anordnung der Optoden und Kanäle ist in **Abbildung 3** schematisch dargestellt.

Die Zuordnung der Kanäle zu ihren korrespondierenden anatomischen Gehirnregionen erfolgte mit der Software AtlasViewer (81) auf Grundlage der auf der Colin 27 Template basierenden Anwendung Automated Anatomical Labeling (AAL) (82). Eine Übersicht der Gehirnareale mit ihren jeweils zugehörigen Kanälen ist in **Tabelle 4** dargestellt.

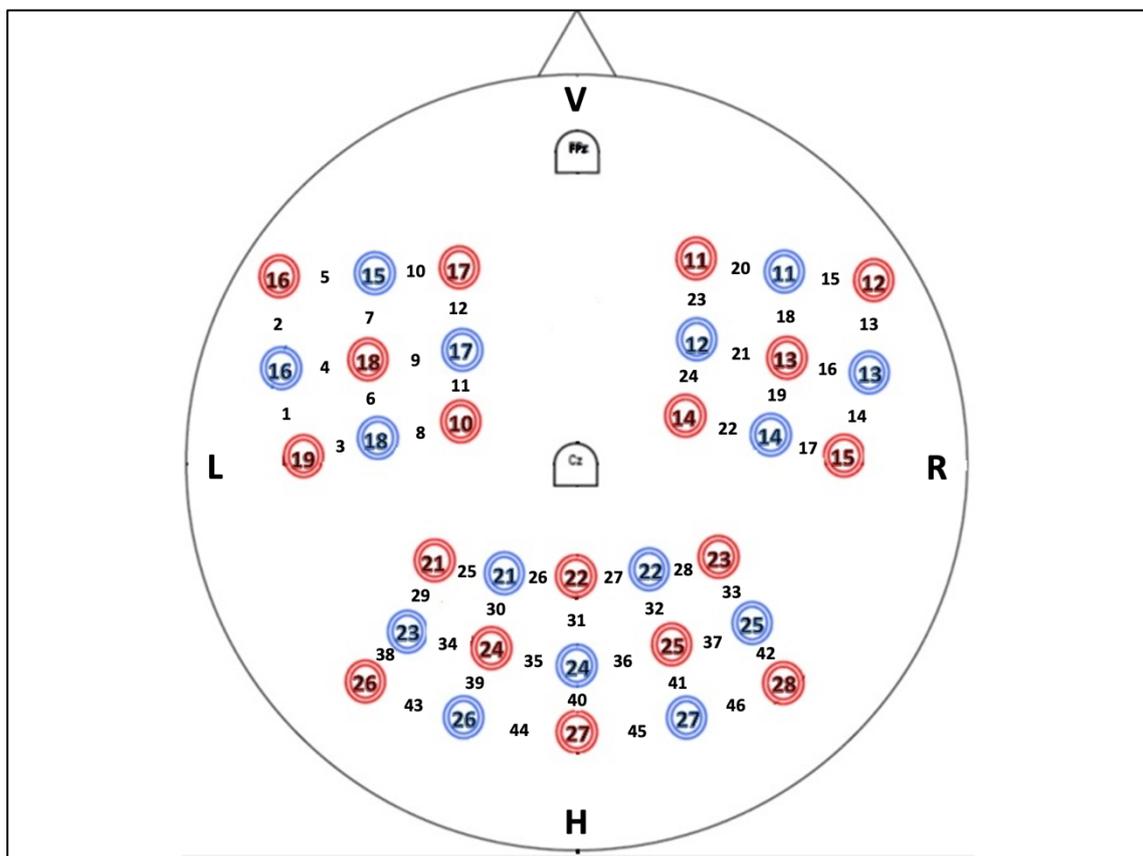


Abbildung 3. Anordnung der Optoden und Kanäle (fNIRS)

Darstellung eines Kopfmodells mit den drei angelegten Optodensets: fronto-parietal links, fronto-parietal rechts und parieto-okzipital (L = links, R = rechts, V = vorne, H = hinten). Die farbigen Kreise mit den zugehörigen Zahlen in ihrer Mitte stellen die Optoden dar (rot = Lichtemitter, blau = Lichtdetektoren). Die nicht umkreisten Zahlen zwischen den farbigen Kreisen entsprechen den jeweiligen Kanälen.

Tabelle 4. Gehirnregionen und ihre zugeordneten fNIRS-Kanäle

| Gehirnregion | Optodenset | |
|--|--|------------------------|
| | fronto-parietal links | fronto-parietal rechts |
| Gyrus frontalis superior | 12 | |
| Gyrus frontalis medius | 9, 11 | 22, 23, 24 |
| Gyrus frontalis inferior - Pars opercularis | 2, 4 | 16, 21 |
| Gyrus frontalis inferior - Pars triangularis | 5, 7, 10 | 15, 18, 20 |
| Operculum | | 13 |
| Gyrus precentralis | 6, 8 | 17 |
| Gyrus postcentralis | 1, 3 | 14, 19 |
| | parieto-okzipital | |
| Lobulus parietalis superior | 26, 27, 28 | |
| Lobulus parietalis inferior | 25, 30, 33 | |
| Gyrus angularis | 29, 32 | |
| Precuneus | 31, 36 | |
| Visueller Cortex | 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 | |

Übersicht der Gehirnregionen mit ihren jeweils zugeordneten Optodensets (fronto-parietal links, fronto-parietal rechts und parieto-okzipital) bzw. Kanälen auf Grundlage des auf der Colin 27 Template basierenden Automated Anatomical Labelings (AAL) (82).

2.3 Statistische Analysen

Die Auswertung der Daten erfolgte mit den Programmen Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmon, USA) und IBM SPSS Statistics 26 (IBM Corporation, Armonk, USA) für die statistischen Berechnungen und visuelle Aufarbeitung der Daten. Für die Auswertung der fNIRS-Daten fand das Programm MATLAB 2020 (MathWorks INC. Natick, USA) Anwendung. Die in der vorliegenden Arbeit abgebildeten Schemata wurden mit Microsoft Power Point (Microsoft Corporation, Redmon, USA) erstellt.

Zu Beginn der Auswertung erfolgte die Prüfung der Daten auf Normalverteilung durch den Kolmogorov-Smirnov-Test. Da für einen Großteil der Daten aus der Basisdokumentation und den Fragebögen keine Normalverteilung angenommen werden konnte, wurden nicht-parametrische Testverfahren für die Berechnungen

gewählt (Ausnahme: *Alter*, *MWT-B* und der darüber bestimmte *IQ*). Die behavioralen Daten entsprachen keiner Normalverteilung. Da es sich um eine explorative Datenanalyse handelt, wurden für sie zunächst Varianzanalysen (englisch: *Analysis of Variance*, ANOVA) mit Messwiederholungen gerechnet. Dabei handelt es sich um ein Rechenverfahren, das als robust gegenüber Verletzungen der Normalverteilung angesehen wird (83). Die anschließenden post-hoc-Tests erfolgten mit nicht-parametrischen Rechenverfahren. Für die neurobiologischen Daten der fNIRS-Messungen konnte eine Normalverteilung angenommen werden. Bei der Auswertung dieser Daten kamen entsprechend parametrische Rechenverfahren zum Einsatz. Als allgemein gültiges Signifikanzniveau wurde $p = 0.05$ festgelegt. Die Effektstärken wurden mit Cohen's d , dem Korrelationskoeffizienten (r) sowie dem partiellen Eta-Quadrat (η_p^2) angegeben und wie folgt beurteilt: $|d| = 0.20$ bzw. $r = 0.10$ bzw. $\eta_p^2 = 0.01$ entspricht einem schwachen Effekt, $|d| = 0.50$ bzw. $r = 0.30$ bzw. $\eta_p^2 = 0.06$ entspricht einem mittleren Effekt, $|d| = 0.80$ bzw. $r = 0.50$ bzw. $\eta_p^2 = 0.14$ entspricht einem starken Effekt (84).

2.3.1 Basisdokumentation

Zunächst wurden die Daten der Basisdokumentation ausgewertet. Für die nicht-metrischen Daten wurden Gruppenunterschiede bei mehr als fünf Zellhäufungen mit dem Chi-Quadrat-Test berechnet, bei weniger als fünf Zellhäufungen mit dem Exakten Test nach Fisher. Ein möglicher Gruppenunterschied bei den metrischen Daten (*Alter*, *MWT-B* und der darüber bestimmte *IQ*) wurde mit einem t-Test für unabhängige Stichproben berechnet.

2.3.2 Psychopathologische Daten

Zunächst wurden zur Überprüfung der *Hypothese 1.1*, dass sich für die Proband*innen mit ASD im Vergleich zu den Kontrollproband*innen höhere Werte im AQ-L, AMDP-Befund und PDI ergeben, die entsprechenden Fragebögen mit Mann-Whitney-U-Tests auf Gruppenunterschiede untersucht. Der in dieser Studie erhobene AMDP-Befund zu den Ich-Störungen bestand aus sechs Fragen, die auf unterschiedliche Symptome der Ich-Störungen abzielten. Im Rahmen der Analyse des AMDP-Befunds erfolgte in Anbetracht des experimentellen Paradigmas, das dem Phänomen der Gedankeneingebung als Form eines

Fremdbeeinflussungserlebens nahekommmt, für das AMDP-Item *Gedankeneingebung* eine genauere Auswertung bezüglich eines möglichen Gruppenunterschieds.

Weiterhin wurden mit Mann-Whitney-U-Tests in einer explorativen Analyse die TAS und der ASF-E mit seinen sechs Subskalen ausgewertet.

2.3.3 Behaviorale Daten

Die behavioralen Daten wurden zunächst für die darauffolgenden statistischen Berechnungen aufbereitet. Für jeden Probanden bzw. jede Probandin wurden dazu die Mittelwerte für die verschiedenen Kombinationen aus Interventionstyp (*Handauflegen* und *tDCS*), Bedingung („*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“) und den Ratings (*Rating 1, 2* und *3*) errechnet. Die weitere Aufarbeitung der Daten zum Fremdbeeinflussungserleben erfolgte für beide Interventionstypen getrennt. Zum einen wurde dabei jeweils der Mittelwert über alle vier Bedingungen hinweg bestimmt (*Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben*). Zum anderen wurden die Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens unter den verschiedenen Bedingungen errechnet, um den Einfluss der Intervention (*impact of intervention*: Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) und darunter noch differenzierter des Setups der Intervention (*impact of setup*: Differenz „*Setup & Negation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) und der Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention (*impact of information*: Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Setup & Negation*“) zu ermitteln. Zur Auswertung des Fremdbeeinflussungserlebens unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ wurde der Mittelwert bei versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung durch den Untersucher sowie der Mittelwert bei von den Proband*innen vermuteter (*Rating 4*: Antwort „*ja*“) bzw. nicht vermuteter Beeinflussung (*Rating 4*: Antwort „*nein*“) bestimmt. Zuletzt wurde für jeden Proband bzw. jede Probandin und jede zuvor errechnete Variable ein Gesamtmittelwert aus beiden Interventionstypen gebildet.

Der Fokus der Auswertung der behavioralen Daten lag auf den Angaben zum Fremdbeeinflussungserleben (*Rating 2*). Für die hypothesenorientierten Analysen wurden ANOVAs mit Messwiederholungen und entsprechende nicht-parametrische post-hoc-Tests (Wilcoxon-Test und Mann-Whitney-U-Test) berechnet.

Zunächst erfolgte die Überprüfung der *Hypothese 2.1*, dass die Proband*innen die Vorstellung unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) als signifikant stärker von außen beeinflusst einschätzen. Es wurde dazu untersucht, ob ein signifikanter Unterschied in den Werten des Fremdbeeinflussungserlebens zwischen den Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ vorliegt. Weiterhin wurde die *Hypothese 2.2 a)*, dass die Proband*innen mit ASD unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ im Vergleich zu den Kontrollproband*innen eine stärkere Fremdbeeinflussung wahrnehmen, geprüft. Zur Untersuchung dieser beiden Hypothesen wurde eine ANOVA mit den Werten des Fremdbeeinflussungserlebens unter den vier Interventionsbedingungen berechnet. Die Innersubjektfaktoren waren dabei der *Interventionstyp* (Handauflegen und tDCS) und die *Bedingung* („*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“), der Zwischensubjektfaktor war die *Gruppe* (ASD und HC).

Zur Überprüfung der *Hypothese 2.2 b)*, dass das Fremdbeeinflussungsgefühl der Proband*innen mit ASD unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) im Vergleich zu den Kontrollproband*innen stärker ansteigt, wurde eine ANOVA zur Auswertung der Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens im Sinne des *impact of intervention* berechnet. Zwei weitere ANOVAs mit den Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens wurden anschließend als explorative Subanalysen zur differenzierteren Analyse des Einflusses des Setups der Intervention (*impact of setup*) sowie des Einflusses der Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention (*impact of information*) berechnet. Der Innersubjektfaktor war dabei jeweils der *Interventionstyp* (Handauflegen und tDCS), der Zwischensubjektfaktor jeweils die *Gruppe* (ASD und HC).

Zwei ANOVAs wurden zur Auswertung des Fremdbeeinflussungserlebens unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ gerechnet: Zur Überprüfung der *Hypothese 2.3 a)*, dass sich die Wahrnehmung einer Fremdbeeinflussung der Proband*innen bei durch den Untersucher versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung von außen nicht unterscheidet, wurde eine ANOVA für das Fremdbeeinflussungserleben beim Versuch der Beeinflussung durch den Untersucher berechnet.

Außerdem wurde zur Prüfung der *Hypothese 2.3 b)*, dass die Proband*innen bei einer von ihnen vermuteten Beeinflussung eine stärkere Fremdbeeinflussung wahrnehmen als bei einer nicht vermuteten Beeinflussung, eine weitere ANOVA für das Fremdbeeinflussungserleben bei der Vermutung einer Beeinflussung durch die Proband*innen berechnet. Der Innersubjektfaktor war bei beiden ANOVAs jeweils der *Interventionstyp* (Handauflegen und tDCS), der Zwischensubjektfaktor in beiden Fällen die *Gruppe* (ASD und HC). Als Innersubjektfaktor kam jeweils noch die *Beeinflussung* dazu: Bei ersterer ANOVA die versuchte bzw. nicht versuchte Beeinflussung durch den Untersucher und bei letzterer ANOVA die von den Proband*innen vermutete bzw. nicht vermutete Beeinflussung.

Zusätzlich zur Auswertung des Fremdbeeinflussungserlebens wurden in explorativen Analysen die erhobenen Daten zur Intensität der Vorstellung (Rating 1) und zur emotionalen Valenz der Vorstellung (Rating 3) untersucht. Dafür wurde für beide Ratings jeweils eine ANOVA mit Messwiederholungen berechnet. Die Innersubjektfaktoren waren dabei der *Interventionstyp* (Handauflegen und tDCS) und die *Bedingung* („*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“), der Zwischensubjektfaktor die *Gruppe* (ASD und HC). Außerdem wurden die Angaben zur Überzeugung vom jeweiligen Interventionstyp (Rating 5) mit nicht-parametrischen Rechenverfahren (Wilcoxon-Test und Mann-Whitney-U-Test) ausgewertet.

Im Anschluss an die ANOVAs wurden jeweils nicht-parametrische post-hoc-Tests durchgeführt (Wilcoxon-Test und Mann-Whitney-U-Test). Da es sich in dieser Studie um eine Datenanalyse mit explorativem Charakter handelte, wurde dabei auf eine Korrektur für multiples Testen verzichtet.

2.3.4 Neurobiologische Daten

Die Konzentrationsänderungen an oxygeniertem Hämoglobin (O₂Hb) und reduziertem Hämoglobin (HHb) wurden anhand eines modifizierten Lambert-Beer'schen Gesetzes berechnet. Die Aufbereitung und Analyse der fNIRS-Daten erfolgte mit MATLAB 2020 und beinhaltete die Reduktion von Bewegungsartefakten auf Grundlage der Temporal Derivative Distribution Repair (TDDR) (85) und

die Reduzierung von Artefakten mit niedriger Amplitude nach der von Cui et al. beschriebenen Methode (86), Bandpassfilterung (0,01 bis 0,1 Hz), visuelle Detektion und Interpolation von Kanälen mit ausgeprägten Artefakten sowie die Anwendung eines Gauß-Filters zur Reduktion von durch die Respiration entstandenen globalen Artefakten (87). Für die weitere Analyse wurden nur die oxygenierten Signale verwendet und z-standardisiert.

Anschließend wurden die für die Auswertung relevanten Durchschnittswerte berechnet. Im Experiment zur visuellen Imagination wurde eine Baseline-Korrektur von 10 s in einem Zeitfenster von 10 s vorgenommen, die durchschnittliche Aktivität wurde zwischen 0 und 25 s extrahiert. In den beiden Hauptexperimenten (Handauflegen und tDCS) wurde eine Baseline-Korrektur von 5 s in einem Zeitfenster von 10 s durchgeführt, die durchschnittliche Aktivität wurde zwischen 0 und 25 s entnommen.

Für jeden Probanden bzw. jede Probandin und Kanal wurden die Mittelwerte aus den neun Kontrollstimuli und den neun Imaginationsstimuli der Messung zur visuellen Imagination gebildet (drei Kurzgeschichten mit jeweils drei Kontroll- und drei Imaginationsstimuli). Anschließend wurden für alle 46 Kanäle getrennt die Mittelwerte der Imaginations- und der Kontrollstimuli mittels eines t-Tests für abhängige Stichproben verglichen. Die dabei signifikanten Kanäle und die dazugehörigen Gehirnregionen wurden als *region of interest* (ROI) definiert. In Hinblick auf die Überprüfung der *Hypothese 3.1*, dass der visuelle Cortex bei visuellen Imaginationen aktiviert ist, lag ein besonderes Augenmerk auf der Aktivität in dieser Gehirnregion. Alle definierten ROIs wurden anschließend als Localizer für die weiteren Auswertungen verwendet. Für die im Experiment zur visuellen Imagination ermittelten ROIs wurden die Differenzen der Aktivitätswerte aus *Imaginationsstimuli* und *Kontrollstimuli* errechnet und mittels t-Tests für unabhängige Stichproben auf Gruppenunterschiede geprüft.

Die weitere Auswertung der neurobiologischen Daten des Hauptexperiments erfolgte in Analogie zur Analyse der behavioralen Daten. Zunächst wurden aus den Daten des Hauptexperiments für jeden Probanden bzw. Probandin und jeden ROI die Mittelwerte für die jeweiligen Bedingungen („*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“),

getrennt nach den Interventionstypen, gebildet. Daraus wurden anschließend analog zu den Berechnungen der behavioralen Daten zum Fremdbeeinflussungserleben die weiteren Werte ermittelt (*Gesamt-fNIRS-Aktivität, impact of intervention, impact of setup, impact of information*). Ebenfalls in Analogie zu den behavioralen Daten erfolgte die Aufarbeitung der neurobiologischen Daten unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“. Zuletzt wurde für jeden Probanden bzw. jede Probandin und jede zuvor errechnete Variable ein Gesamtmittelwert aus beiden Interventionstypen gebildet.

Im Rahmen hypothesenorientierter Analysen erfolgten die neurobiologischen Auswertungen zunächst selektiv für die Region des DLPFC. Dieses funktionelle Areal kann der im Experiment zur visuellen Imagination anatomisch definierten ROI des rechten Gyrus frontalis medius (MFG) zugeordnet werden. Dementsprechend wurde zur Analyse der Aktivität im rechten DLPFC die ROI des rechten MFG ausgewertet.

Zur Prüfung der *Hypothese 3.2*, dass der DLPFC unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) signifikant stärker aktiviert ist, wurde zunächst ein t-Test für abhängige Stichproben zum Vergleich der Bedingungen „*Setup & Confirmation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ durchgeführt. In Analogie zur behavioralen Analyse wurde anschließend zur Überprüfung der *Hypothese 3.3*, dass die Aktivierung im DLPFC bei den Proband*innen mit ASD unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) im Vergleich zu den Kontrollproband*innen stärker ansteigt, eine ANOVA zur Auswertung der Differenzen der Aktivität im Sinne des *impact of intervention* gerechnet. Im Rahmen von explorativen Subanalysen zur differenzierteren Auswertung des Einflusses des Setups der Intervention (*impact of setup*) sowie des Einflusses der Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention (*impact of information*) auf die Aktivität im rechten DLPFC wurden jeweils t-Tests für abhängige Stichproben zum Vergleich der in die Differenzen einbezogenen Bedingungen durchgeführt. Daraufhin wurden analog zu den behavioralen Analysen zwei weitere ANOVAs mit den Differenzen der Werte der fNIRS-Aktivität im Sinne des *impact of setup* sowie des *impact of information* berechnet.

Unter Berücksichtigung eines signifikanten Effekts in den behavioralen Analysen wurde eine weitere ANOVA zur Auswertung der kortikalen Aktivität unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ gerechnet, um die Aktivität im rechten DLPFC bei der von den Proband*innen vermuteten bzw. nicht vermuteten Beeinflussung zu untersuchen.

Die Innersubjektfaktoren entsprachen bei allen ANOVAs denen der korrespondierenden behavioralen Analysen, der Zwischensubjektfaktor war ebenfalls analog zu den behavioralen Auswertungen die *Gruppe* (ASD und HC).

Um einen möglichen Gruppenunterschied in der Aktivität im DLPFC bei der interventionsfreien Imagination zu überprüfen, erfolgte für die ROI des rechten MFG zuletzt ein explorativer Vergleich der über die Interventionstypen gemittelten kortikalen Aktivität beider Gruppen unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“.

Im Rahmen zusätzlicher explorativer Analysen wurden für jede weitere im Experiment zur visuellen Imagination definierte ROI ebenfalls Auswertungen durchgeführt, die denen der für die ROI des rechten MFG getätigten entsprachen. Für diese Analysen konnte das linke frontale Optodenset unter dem Interventionstyp tDCS keine Verwendung finden, da es durch die dort angebrachte tDCS-Elektrode zu viele Messausfälle gab. Für die im Experiment zur visuellen Imagination definierte ROI des linken Gyrus postcentralis (PoG) konnten dementsprechend keine gemeinsamen Analysen in ANOVAs mit dem Innersubjektfaktor *Interventionstyp* durchgeführt werden, sodass hier eine separate Auswertung für die Daten des Interventionstyps Handauflegen erfolgte: Zur Analyse der Differenzen der Werte der fNIRS-Aktivität wurden zunächst t-Tests für abhängige Stichproben zum Vergleich der in die Differenzen einbezogenen Bedingungen durchgeführt. Anschließend wurden zur Auswertung möglicher Gruppenunterschiede in den Differenzen der Aktivität t-Tests für unabhängige Stichproben berechnet. Zuletzt wurde eine ANOVA zur Auswertung der kortikalen Aktivität unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ gerechnet, um den Einfluss der Vermutung einer Beeinflussung zu untersuchen.

Im Anschluss an die ANOVAs wurden jeweils parametrische post-hoc-Tests durchgeführt (t-Test für abhängige Stichproben und t-Test für unabhängige

Stichproben). Da es sich in dieser Studie um eine Datenanalyse mit explorativem Charakter handelte, wurde dabei auf eine Korrektur für multiples Testen verzichtet.

2.3.5 Korrelationen

Um korrelative Zusammenhänge zwischen den psychopathologischen, behavioralen und neurobiologischen Daten ausfindig zu machen, wurden Rangkorrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf den Korrelationen der Werte in den Fragebögen AQ-L und AMDP-Befund (insbesondere auch AMDP-Item *Gedankeneingebung*) mit den Werten in den erhobenen Fragebögen, den Werten der im Experiment wahrgenommenen Fremdbeeinflussung sowie den dazu entsprechenden neurobiologischen Daten. Auch korrelative Zusammenhänge zwischen dem Fremdbeeinflussungserleben und den neurobiologischen Daten wurden untersucht. Zuletzt wurden mögliche Korrelationen zwischen dem Geschlecht (*Frauen* wurde ein höherer Wert zugewiesen) sowie dem verbalen IQ (erfasst mit dem MWT-B) und den in die Auswertung eingeschlossenen Parametern analysiert.

Auf behavioraler Ebene fanden das *Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben* sowie die Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (*impact of intervention*, *impact of setup*, *impact of information*) Eingang in die Analysen. Entsprechend zu den behavioralen Daten wurden auf neurobiologischer Ebene die gleichen Mittelungen für die fNIRS-Aktivität jeder definierten ROI berücksichtigt (*Gesamt-fNIRS-Aktivität*, *impact of intervention*, *impact of setup*, *impact of information*). Auf Grundlage der Ergebnisse der jeweils zuvor berechneten ANOVA mit Messwiederholungen für den Faktor *Interventionstyp* wurden die beschriebenen Parameter, entweder für beide Interventionstypen getrennt oder über beide Interventionstypen gemittelt, einbezogen. Aufgrund fehlender fNIRS-Daten im linken frontalen Optodenset unter dem Interventionstyp tDCS (siehe **2.3.4**) wurden für die definierte ROI des linken Gyrus postcentralis (PoG) ausschließlich die Daten des Interventionstyps Handauflegen in die Analyse eingeschlossen. Weitere Parameter auf neurobiologischer Ebene waren die fNIRS-Daten der ROIs aus dem Experiment zur visuellen Imagination (Differenz Aktivität *Imaginationsstimuli - Kontrollstimuli*).

3 Ergebnisse

3.1 Psychopathologische Analysen

Zur Überprüfung der *Hypothese 1.1*, dass sich für die Proband*innen mit ASD im Vergleich zur Kontrollgruppe höhere Werte im AQ-L, AMDP-Befund und PDI ergeben, wurden Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse von Gruppenunterschieden in den Fragebögen durchgeführt. Diese ergaben signifikante Ergebnisse im AQ-L ($U = 0.00$, $z = -5.12$, $p < 0.001$, $r = 0.85$), im AMDP-Befund ($U = 77.50$, $z = -2.70$, $p = 0.007$, $r = 0.45$) und im PDI ($U = 82.50$, $z = -2.50$, $p = 0.012$, $r = 0.42$). Für den AMDP-Befund erfolgte in Anbetracht des Studienparadigmas eine differenziertere Auswertung hinsichtlich des AMDP-Items *Gedankeneingebung*. Dabei zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Gruppenunterschied ($U = 99.00$, $z = -2.31$, $p = 0.021$, $r = 0.39$).

Höhere Mittelwerte ergaben sich in allen Fragebögen jeweils für die ASD-Gruppe (**Tabelle 5**). Die Ergebnisse sind in **Abbildung 4** und **Abbildung 5** grafisch dargestellt.

Tabelle 5. Ergebnisse der Fragebögen AQ-L, AMDP-Befund und PDI

| Fragebogen | ASD | | HC | | p |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|
| | M | SD | M | SD | |
| AQ-L | 37.11 | 6.48 | 14.82 | 3.97 | <0.001 |
| AMDP-Befund | 7.47 | 6.68 | 2.76 | 3.63 | 0.007 |
| AMDP-Item Gedankeneingebung | 1.26 | 1.45 | 0.29 | 0.69 | 0.021 |
| PDI | 103.11 | 85.60 | 36.53 | 33.94 | 0.012 |

Die Tabelle beinhaltet die Ergebnisse der folgenden Fragebögen: Autismus-Spektrum-Quotient (AQ-L), AMDP-Befund mit dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* und Peters et al. Delusions Inventory (PDI). Die Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) sind dabei getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (*ASD*, $n = 19$) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (*HC*, $n = 17$) aufgeführt. Die Gruppenunterschiede wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet und die Ergebnisse mit dem p-Wert (*p*) angegeben.

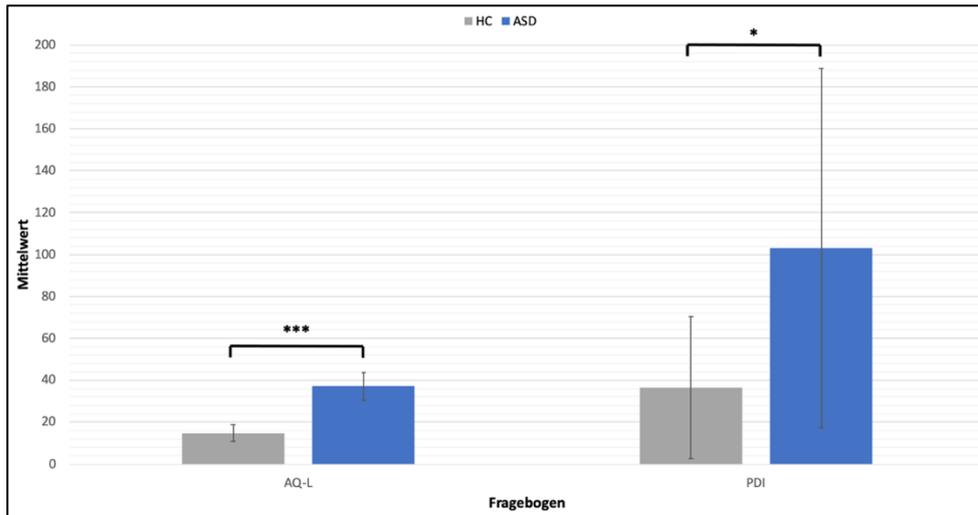


Abbildung 4. Ergebnisse der Fragebögen AQ-L und PDI

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) des Autismus-Spektrum-Quotienten (AQ-L) und des Peters et al. Delusions Inventory (PDI) dar. Die Ergebnisse sind dabei getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 19$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Ergebnisse hypothesenorientierter Analysen sind mit dicken Balken und Sternchen gekennzeichnet. Für die ASD-Gruppe ergeben sich im Vergleich zur HC-Gruppe signifikant höhere Werte im AQ-L und PDI (*Hypothese 1.1*). Die Fehlerbalken entsprechen dem Standardfehler ($\pm 1 SD$). Die Gruppenunterschiede wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p < 0.05$ - *, $p < 0.001$ - ***.

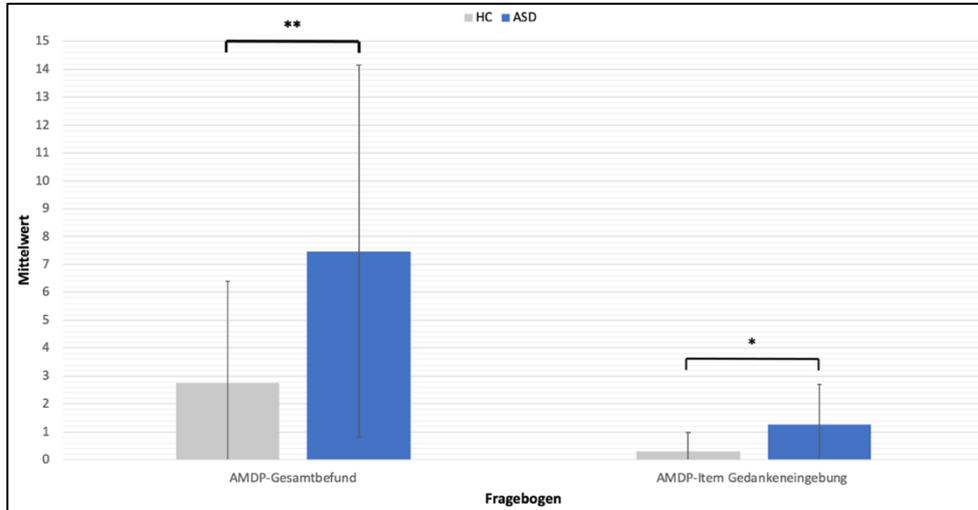


Abbildung 5. Ergebnisse des Fragebogens AMDP-Befund

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) des AMDP-Gesamtbefunds sowie des AMDP-Items *Gedankeneingebung* dar. Die Ergebnisse sind dabei getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 19$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Ergebnisse hypothesenorientierter Analysen sind mit dicken Balken und Sternchen gekennzeichnet, Ergebnisse explorativer Analysen mit dünnen Balken und Sternchen. Für die ASD-Gruppe ergeben sich im Vergleich zur HC-Gruppe signifikant höhere Werte im AMDP-Gesamtbefund (*Hypothese 1.1*). Die Fehlerbalken entsprechen dem Standardfehler ($\pm 1 SD$). Die Gruppenunterschiede wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p < 0.05$ - *, $p < 0.01$ - **.

3.2 Behaviorale Analysen

Fremdbeeinflussungserleben unter den Interventionsbedingungen

Zur Überprüfung der *Hypothese 2.1* und der *Hypothese 2.2 a)* wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen mit den Werten des Fremdbeeinflussungserlebens unter den verschiedenen Interventionsbedingungen berechnet. In dieser zeigten sich signifikante Haupteffekte für den *Interventionstyp* ($F(1, 34) = 6.63$, $p = 0.015$, $\eta_p^2 = 0.16$) und die *Bedingung* ($F(3, 102) = 34.47$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.50$, Greenhouse-Geisser-korrigiert). Für den Faktor *Gruppe* konnte kein signifikanter Effekt gezeigt werden ($\eta_p^2 = 0.02$). Weiterhin ergab sich ein signifikanter Effekt für die Interaktion *Interventionstyp*Bedingung* ($F(3, 102) = 4.67$, $p = 0.009$, $\eta_p^2 = 0.12$, Greenhouse-Geisser-korrigiert). Die weiteren Interaktionen *Interventionstyp*Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.06$), *Bedingung*Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.04$) und *Interventionstyp*Bedingung*Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.02$) zeigten keine signifikanten Effekte.

In Anbetracht des signifikanten Haupteffekts für die *Bedingung* wurde post-hoc zur Prüfung der *Hypothese 2.1*, dass die Proband*innen die Fremdbeeinflussung unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*: Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) als signifikant stärker einschätzen, ein Wilcoxon-Test durchgeführt. Dieser ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ ($z = -4.89$, $p < 0.001$, $r = 0.82$). Höhere Werte des Fremdbeeinflussungserlebens wurden dabei für die Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ ($M = 1.39$, $SD = 1.02$) im Vergleich zur Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ ($M = 0.18$, $SD = 0.30$) angegeben. Signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen zeigten sich auch bei einer separaten Betrachtung beider Gruppen (**Abbildung 6**).

In Hinblick auf die *Hypothese 2.2 a)*, dass die Proband*innen mit ASD unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ im Vergleich zu den Kontrollproband*innen eine stärkere Fremdbeeinflussung wahrnehmen, ergaben sich weder für die *Gruppe* noch für die Interaktion *Bedingung*Gruppe* signifikante Effekte. Es ist dementsprechend in den Werten des Fremdbeeinflussungserlebens unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ kein signifikanter Unterschied zwischen der ASD-Gruppe und der HC-Gruppe anzunehmen (**Abbildung 6**).

Die weiteren explorativen post-hoc-Berechnungen erfolgten mit dem Wilcoxon-Test. Für den *Interventionstypen* zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Interventionstypen Handauflegen und tDCS ($z = -2.62$, $p = 0.009$, $r = 0.44$). Die Werte des Fremdbeeinflussungserlebens lagen beim Interventionstyp Handauflegen ($M = 1.18$, $SD = 1.15$) höher als beim Interventionstyp tDCS ($M = 0.65$, $SD = 0.68$).

Signifikante Unterschiede zeigten sich in den post-hoc-Tests für folgende Vergleiche der Bedingungen: „*Setup & Konfirmation*“ und „*Setup & Negation*“ ($z = -3.81$, $p < 0.001$, $r = 0.64$), „*Setup & 50%-Bedingung*“ und „*Setup & Negation*“ ($z = -3.64$, $p < 0.001$, $r = 0.61$), „*Setup & 50%-Bedingung*“ und „*Kein Setup & Negation*“ ($z = -4.97$, $p < 0.001$, $r = 0.83$) sowie „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ ($z = -4.51$, $p < 0.001$, $r = 0.75$). Die höchsten Werte des Fremdbeeinflussungserlebens wurden für die Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ ($M = 1.39$, $SD = 1.02$) angegeben. Darauf folgte die „*Setup & 50%-Bedingung*“ ($M = 1.25$, $SD = 0.96$) und die Bedingung „*Setup & Negation*“ ($M = 0.85$, $SD = 0.87$). Die geringsten Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens ergaben sich unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ ($M = 0.18$, $SD = 0.30$). Die gleichen signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen zeigten sich auch bei einer separaten Betrachtung beider Gruppen, lediglich die jeweiligen Vergleiche der Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“ und „*Setup & Negation*“ sowie „*Setup & 50%-Bedingung*“ und „*Setup & Negation*“ in der HC-Gruppe ergaben keine entsprechenden signifikanten Ergebnisse (**Abbildung 6**).

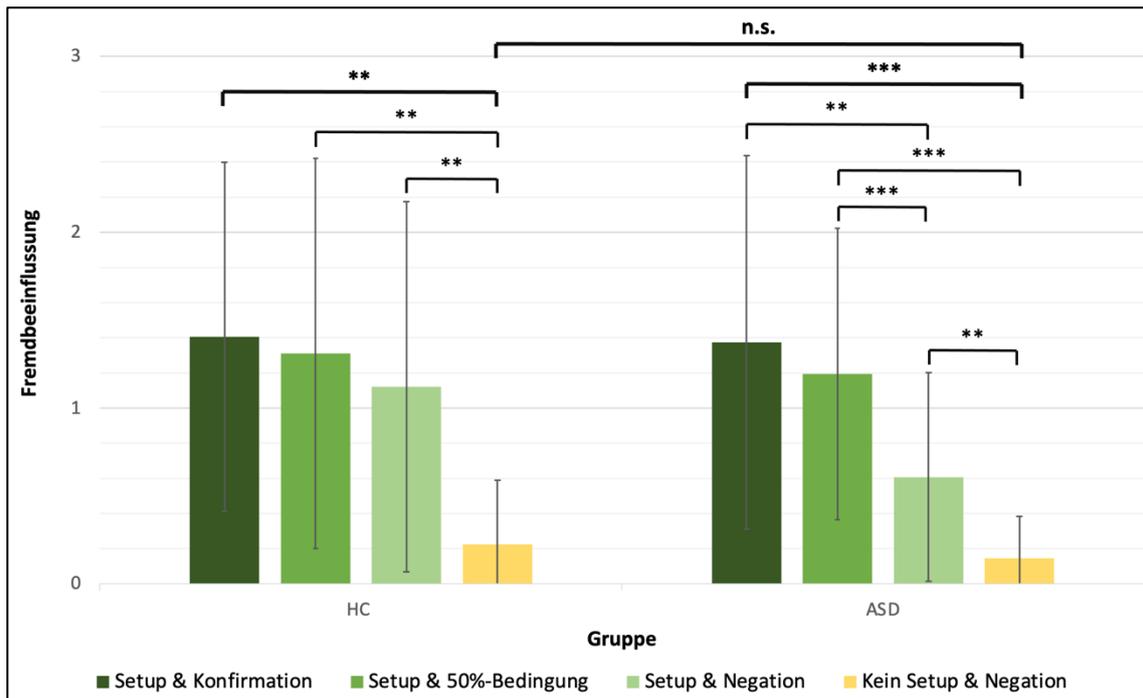


Abbildung 6. Werte des Fremdbeeinflussungserlebens

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) des Fremdbeeinflussungserlebens unter den Bedingungen „Setup & Konfirmation“, „Setup & 50%-Bedingung“, „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) dar. Die Werte sind getrennt für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$) und für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 19$) aufgeführt. Ergebnisse hypothesenorientierter Analysen sind mit dicken Balken und Sternchen bzw. Beschriftungen gekennzeichnet, Ergebnisse explorativer Analysen mit dünnen Balken und Sternchen. Das Fremdbeeinflussungserleben ist in beiden Gruppen unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*: Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“) signifikant gesteigert (*Hypothese 2.1*). Weiterhin unterscheidet sich das Fremdbeeinflussungserleben beider Gruppen unter der Bedingung „Kein Setup & Negation“ nicht signifikant (*Hypothese 2.2 a*). Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Die Unterschiede zwischen den Bedingungen wurden post-hoc mit Wilcoxon-Tests berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant) bzw. fehlende Balken, $p < 0.01$ - **, $p < 0.001$ - ***.

Die post-hoc-Berechnungen mit dem Wilcoxon-Test für die Interaktion *Interventionstyp*Bedingung* zeigte bei einer getrennten Betrachtung beider Interventionen signifikante Unterschiede bei folgenden Vergleichen der Bedingungen für den Interventionstyp Handauflegen: „Setup & Konfirmation“ und „Setup & Negation“ ($z = -2.37$, $p = 0.018$, $r = 0.40$), „Setup & Konfirmation“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -4.59$, $p < 0.001$, $r = 0.77$), „Setup & 50%-Bedingung“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -4.62$, $p < 0.001$, $r = 0.77$), „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -4.04$, $p < 0.001$, $r = 0.67$). Für den Interventionstyp tDCS ergaben sich signifikante Unterschiede bei folgenden Vergleichen der Bedingungen: „Setup & Konfirmation“ und „Setup & Negation“ ($z = -2.84$, $p = 0.005$,

$r = 0.47$), „Setup & Konfirmation“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -4.05$, $p < 0.001$, $r = 0.68$), „Setup & 50%-Bedingung“ und „Setup & Negation“ ($z = -3.58$, $p < 0.001$, $r = 0.60$), „Setup & 50%-Bedingung“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -4.41$, $p < 0.001$, $r = 0.73$), „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -2.68$, $p = 0.007$, $r = 0.45$). Die höchsten Werte des Fremdbeeinflussungserlebens wurden jeweils für die Bedingung „Setup & Konfirmation“ angegeben. Darauf folgte die „Setup & 50%-Bedingung“ und die Bedingung „Setup & Negation“. Die geringsten Werte fanden sich unter der Bedingung „Kein Setup & Negation“. Auch der Vergleich zwischen den beiden Interventionstypen zeigte sowohl für die Bedingung „Setup & Konfirmation“ ($z = -2.39$, $p = 0.017$, $r = 0.40$) als auch für die Bedingung „Setup & Negation“ ($z = -3.11$, $p = 0.002$, $r = 0.52$) signifikante Unterschiede mit jeweils höheren Werten unter dem Interventionstyp Handauflegen. Für die Vergleiche der „Setup & 50%-Bedingung“ und der Bedingung „Kein Setup & Negation“ zwischen den beiden Interventionstypen konnten keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden.

Einfluss der Intervention (*impact of intervention*)

Bei den im Rahmen der Überprüfung der *Hypothese 2.1* durchgeführten Analysen des Fremdbeeinflussungserlebens unter den verschiedenen Interventionsbedingungen konnte für beide Gruppen ein signifikanter Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) auf die wahrgenommene Fremdbeeinflussung beobachtet werden. Im Rahmen der Prüfung von *Hypothese 2.2 b*), dass das Fremdbeeinflussungserleben der Proband*innen mit ASD unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) im Vergleich zu den Kontrollproband*innen stärker ansteigt, wurde zur differenzierteren Analyse des *impact of intervention* eine ANOVA mit Messwiederholungen berechnet. Dabei zeigte sich für den Faktor *Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.00$) kein signifikanter Effekt, es gab im *impact of intervention* also keinen signifikanten Unterschied zwischen der ASD-Gruppe und der HC-Gruppe (**Abbildung 7**). Ein signifikanter Haupteffekt ergab sich für den *Interventionstyp* ($F(1, 34) = 4.74$, $p = 0.036$, $\eta_p^2 = 0.12$), die Interaktion *Interventionstyp*Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.03$) zeigte dagegen keinen signifikanten Effekt.

Der im Rahmen einer explorativen Analyse post-hoc durchgeführte Wilcoxon-Test zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Interventionstypen

Handauflegen und tDCS ($z = -2.19$, $p = 0.029$, $r = 0.37$). Der *impact of intervention* beim Interventionstyp Handauflegen ($M = 1.56$, $SD = 1.53$) war dabei höher als beim Interventionstyp tDCS ($M = 0.84$, $SD = 1.26$) (**Abbildung 8**).

Differentieller Einfluss des Setups (*impact of setup*)

Zur differenzierteren Analyse der unterschiedlichen Anteile der Intervention wurde zunächst der Einfluss des Setups der Intervention (*impact of setup*: Differenz „*Setup & Negation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) genauer betrachtet. Bei den Analysen des Fremdbeeinflussungserlebens unter den verschiedenen Interventionsbedingungen konnte für beide Gruppen ein signifikanter *impact of setup* auf die wahrgenommene Fremdbeeinflussung beobachtet werden. Zur differenzierteren Analyse des *impact of setup* wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen berechnet. Diese ergab einen signifikanten Haupteffekt für den *Interventionstyp* ($F(1, 34) = 11.50$, $p = 0.002$, $\eta_p^2 = 0.25$). Für den Faktor *Gruppe* (**Abbildung 7**) sowie die Interaktion *Interventionstyp*Gruppe* konnten keine signifikanten Effekte gezeigt werden.

Der post-hoc durchgeführte Wilcoxon-Test zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Interventionstypen Handauflegen und tDCS ($z = -3.29$, $p = 0.001$, $r = 0.55$). Der *impact of setup* beim Interventionstyp Handauflegen ($M = 1.15$, $SD = 1.62$) war dabei höher als beim Interventionstyp tDCS ($M = 0.19$, $SD = 0.41$) (**Abbildung 8**).

Differentieller Einfluss der Information (*impact of information*)

Zur differenzierteren Analyse der unterschiedlichen Anteile der Intervention wurde weiterhin der Einfluss der Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention (*impact of information*: „*Setup & Konfirmation*“ - „*Setup & Negation*“) genauer betrachtet. Bei den Analysen des Fremdbeeinflussungserlebens unter den verschiedenen Interventionsbedingungen konnte für die ASD-Gruppe, nicht aber für die HC-Gruppe, ein signifikanter *impact of information* auf die wahrgenommene Fremdbeeinflussung beobachtet werden. Zur differenzierteren Analyse des *impact of information* wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen berechnet. Diese ergab keine signifikanten Ergebnisse (**Abbildung 7**, **Abbildung 8**).

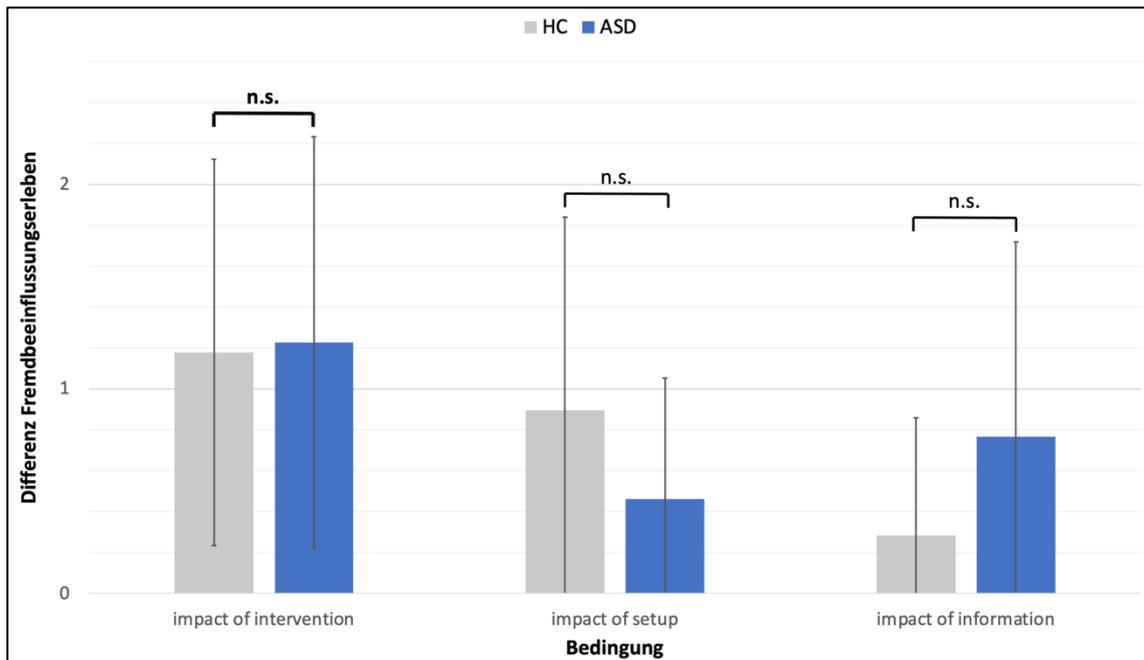


Abbildung 7. Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (Gruppenvergleich)

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) für die Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“), des *impact of setup* (Differenz „Setup & Negation“ - „Kein Setup & Negation“) und des *impact of information* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Setup & Negation“) dar. Die Werte sind gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) und getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 19$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Ergebnisse hypothesenorientierter Analysen sind mit dicken Balken und Beschriftungen gekennzeichnet, Ergebnisse explorativer Analysen mit dünnen Balken und Beschriftungen. Der Anstieg des Fremdbeeinflussungserlebens unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) unterscheidet sich nicht signifikant zwischen der ASD-Gruppe und der HC-Gruppe (*Hypothese 2.2 b*). Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant).

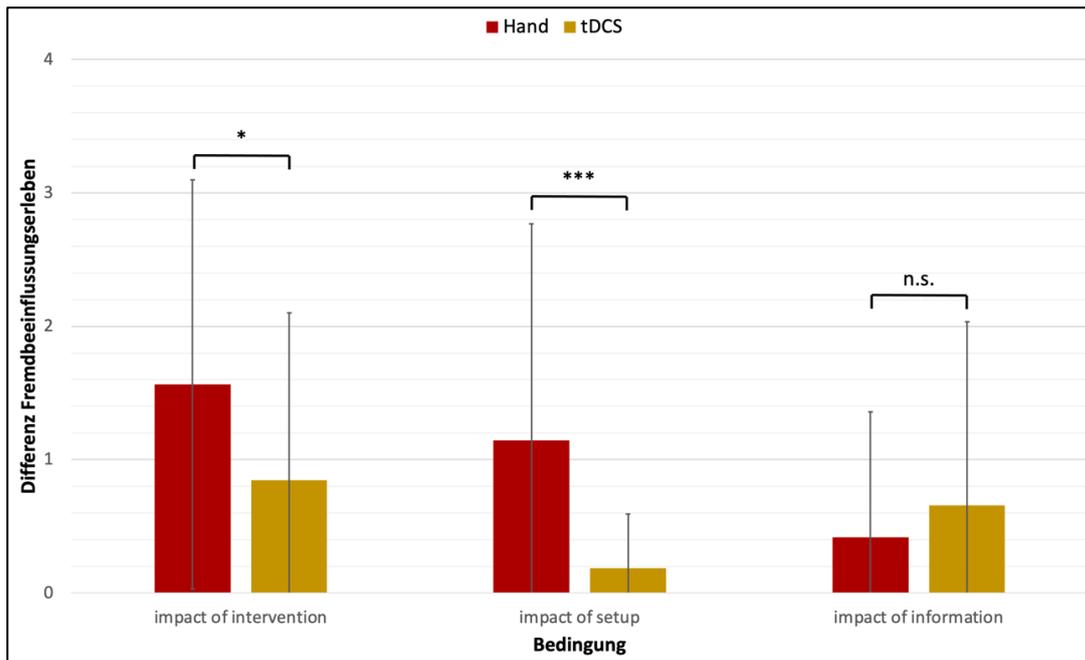


Abbildung 8. Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (Vergleich Interventionstypen)

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) für die Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“), des *impact of setup* (Differenz „Setup & Negation“ - „Kein Setup & Negation“) und des *impact of information* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Setup & Negation“) dar. Diese sind getrennt nach dem Interventionstypen (Handauflegen, hier: *Hand*, rote Balken und tDCS, goldene Balken) sowie über beide Gruppen (HC: $n = 17$, ASD: $n = 19$, Gesamt: $n = 36$) gemittelt aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Der Unterschiede wurden post-hoc mit Wilcoxon-Tests berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant), $p < 0.05$ - *, $p < 0.001$ - ***.

Fremdbeeinflussungserleben unter der „Setup & 50%-Bedingung“

Zur Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens unter der „Setup & 50%-Bedingung“ wurden weitere Analysen durchgeführt.

Zur Überprüfung der *Hypothese 2.3 a*), dass sich die Wahrnehmung einer Fremdbeeinflussung der Proband*innen bei durch den Untersucher versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung von außen nicht unterscheidet, wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen mit den Werten des Fremdbeeinflussungserlebens bei durch den Untersucher versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung gerechnet. Diese ergab keine signifikanten Effekte (**Abbildung 9**).

Außerdem wurde zur Prüfung der *Hypothese 2.3 b*), dass die Proband*innen bei einer von ihnen vermuteten Beeinflussung eine stärkere Fremdbeeinflussung wahrnehmen als bei einer nicht vermuteten Beeinflussung, eine ANOVA mit Messwiederholungen mit den Werten des Fremdbeeinflussungserlebens bei

durch die Proband*innen vermuteter bzw. nicht vermuteter Beeinflussung berechnet. Diese ergab einen signifikanten Haupteffekt für die *Beeinflussung* ($F(1, 20) = 37.28, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.65$). Weder für den *Interventionstyp* oder die *Gruppe* noch für eine Interaktion zeigten sich weitere signifikante Effekte. Höhere Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens ergaben sich bei einer durch die Proband*innen vermuteten Beeinflussung ($M = 2.37, SD = 1.27$) im Vergleich zur nicht vermuteten Beeinflussung ($M = 0.68, SD = 0.76$). Entsprechende signifikante Ergebnisse zeigten sich auch bei einer separaten Betrachtung beider Gruppen (**Abbildung 9**). Erwähnt werden muss dabei, dass für die Berechnung dieser letzten ANOVA nur 22 Proband*innen (ASD: 13, HC: 9) eingeschlossen wurden. Die ausgeschlossenen Proband*innen waren entweder in allen oder in keinem einzigen Durchgang von einer Beeinflussung ausgegangen. Für den Interventionstyp Handauflegen gaben drei Personen mit ASD und fünf gesunde Kontrollpersonen eine Beeinflussung in allen Durchgängen an. Eine Person mit ASD und zwei gesunde Kontrollpersonen fühlten sich dagegen in keinem einzigen Durchgang beeinflusst. Für den Interventionstyp tDCS gab eine Person mit ASD und keine gesunde Kontrollperson eine Beeinflussung in allen Durchgängen an. In keinem einzigen Durchgang fühlten sich dagegen zwei Personen mit ASD und vier gesunde Kontrollpersonen beeinflusst. Die Auswertungen der „*Setup & 50%-Bedingung*“ sind für beide Gruppen getrennt in **Abbildung 9** grafisch dargestellt.

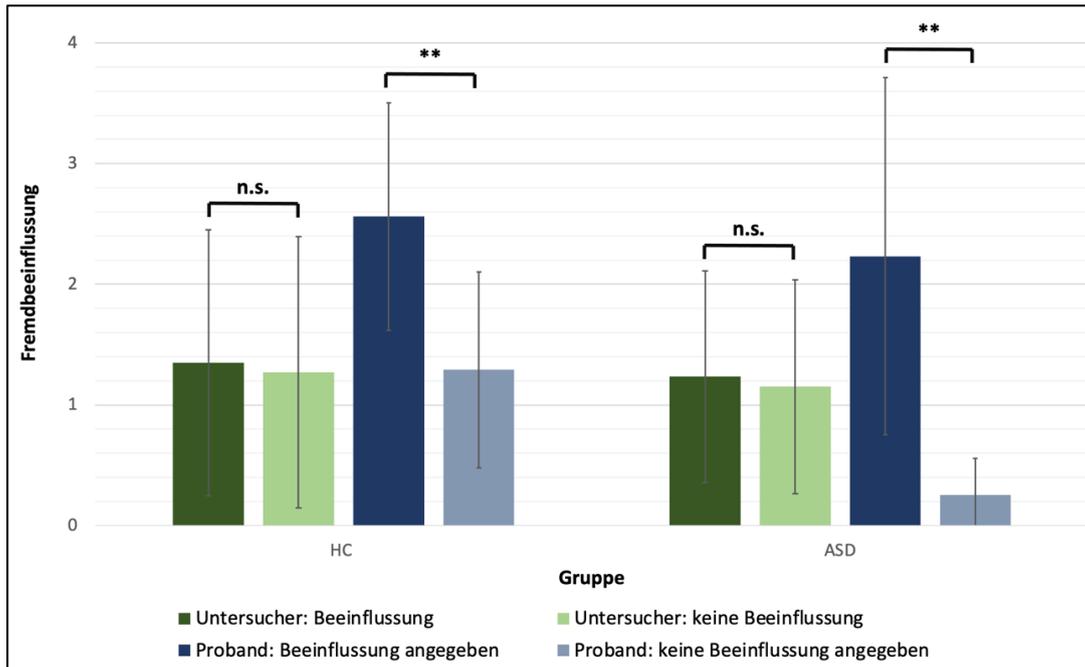


Abbildung 9. Werte des Fremdbeeinflussungserlebens unter der „Setup & 50%-Bedingung“

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) des Fremdbeeinflussungserlebens unter der „Setup & 50%-Bedingung“ dar. Diese sind dabei getrennt angegeben für die Durchgänge, bei denen der Untersucher eine Beeinflussung versuchte (*Untersucher: Beeinflussung*) bzw. nicht versuchte (*Untersucher: keine Beeinflussung*), sowie für die Durchgänge, bei denen die Proband*innen eine Beeinflussung vermutet (*Proband: Beeinflussung vermutet*) bzw. nicht vermutet (*Proband: keine Beeinflussung vermutet*) haben. Die Werte sind gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) und getrennt für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC; Untersucher: $n = 17$, Proband: $n = 9$) und für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrumstörungen (ASD; Untersucher: $n = 19$, Proband: $n = 13$) aufgeführt. Ergebnisse hypothesenorientierter Analysen sind mit dicken Balken und Sternchen bzw. Beschriftungen gekennzeichnet. Das Fremdbeeinflussungserleben beider Gruppen unterscheidet sich bei durch den Untersucher versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung nicht signifikant (*Hypothese 2.3 a*). Weiterhin ist das Fremdbeeinflussungserleben beider Gruppen bei einer von den Proband*innen vermuteten Beeinflussung signifikant stärker als bei einer nicht vermuteten Beeinflussung (*Hypothese 2.3 b*). Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant), $p < 0.01$ - **.

3.3 Neurobiologische Analysen

3.3.1 Experiment zur visuellen Imagination

Zunächst erfolgte mittels t-Tests für abhängige Stichproben für jeden Kanal getrennt die Auswertung der Daten des Experiments zur visuellen Imagination. In **Tabelle 6** sind dabei alle Kanäle und ihre zugehörigen Gehirnregionen (*region of interest*, ROI) aufgeführt, die beim Vergleich der Aktivitäten unter den Imaginations- und Kontrollstimuli signifikante Ergebnisse zeigten ($p < 0.05$, $n = 29$). Eine signifikante Deaktivierung bei visueller Imagination ergab sich für die ROI linker

Gyrus postcentralis (PoG), eine entsprechende Aktivierung für folgende ROIs: rechter Gyrus frontalis medius (MFG), linker Lobulus parietalis inferior (IPL), rechter Gyrus angularis (AG), rechter Lobulus parietalis inferior (IPL) und Visueller Cortex (VC). Die Gehirnaktivitätsmuster im Experiment zur visuellen Imagination sind in **Abbildung 10** dargestellt. In Hinblick auf die *Hypothese 3.1.*, dass es im Experiment zur visuellen Imagination zu einer Aktivierung im visuellen Cortex kommt, ist die Aktivität in der ROI VC zusätzlich in **Abbildung 11** grafisch veranschaulicht.

Tabelle 6. Auswertung des Experiments zur visuellen Imagination mit signifikanten Kanälen und ROIs

| Kanal | t-Test | | | ROI | BA |
|-----------|----------|-----------|----------|---|---------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>p</i> | | |
| 1 | -0.18 | 0.45 | 0.035 | linker Gyrus postcentralis (PoG) | 1-3, 43 |
| 23 | 0.17 | 0.39 | 0.028 | rechter Gyrus frontalis medius (MFG) | 9, 46 |
| 24 | 0.16 | 0.41 | 0.047 | | |
| 25 | 0.22 | 0.51 | 0.026 | linker Lobulus parietalis inferior (IPL) | 39, 40 |
| 30 | 0.30 | 0.47 | 0.002 | | |
| 32 | 0.24 | 0.43 | 0.005 | rechter Gyrus angularis (AG) | 39, 40 |
| 33 | 0.33 | 0.54 | 0.003 | rechter Lobulus parietalis inferior (IPL) | 39, 40 |
| 39 | 0.19 | 0.44 | 0.029 | Visueller Cortex (VC) | 17-19 |
| 40 | 0.20 | 0.52 | 0.048 | | |

Die Tabelle beinhaltet die Ergebnisse der Messungen des Experiments zur visuellen Imagination. Aufgeführt sind alle Kanäle, die bei Vergleichen der Mittelwerte der Aktivität bei visuellen Imaginations- und Kontrollstimuli mittels t-Tests für abhängige Stichproben ein signifikantes Ergebnis ergaben ($p < 0.05$). Neben dem Mittelwert (*M*) und der Standardabweichung (*SD*) ist der p-Wert (*p*) angegeben. Über die signifikanten Kanäle wurden die entsprechenden region of interests (ROI) definiert. Eine signifikante Deaktivierung bei visueller Imagination zeigt sich für den linken Gyrus postcentralis (PoG), eine signifikante Aktivierung für den rechten Gyrus frontalis medius (MFG), den linken und rechten Lobulus parietalis inferior (IPL), den rechten Gyrus angularis (AG) sowie den Visuellen Cortex (VC). Aufgeführt sind außerdem die Brodmann-Areale (BA), die grob orientierend den Kanälen bzw. anatomischen Regionen zugeordnet werden können.

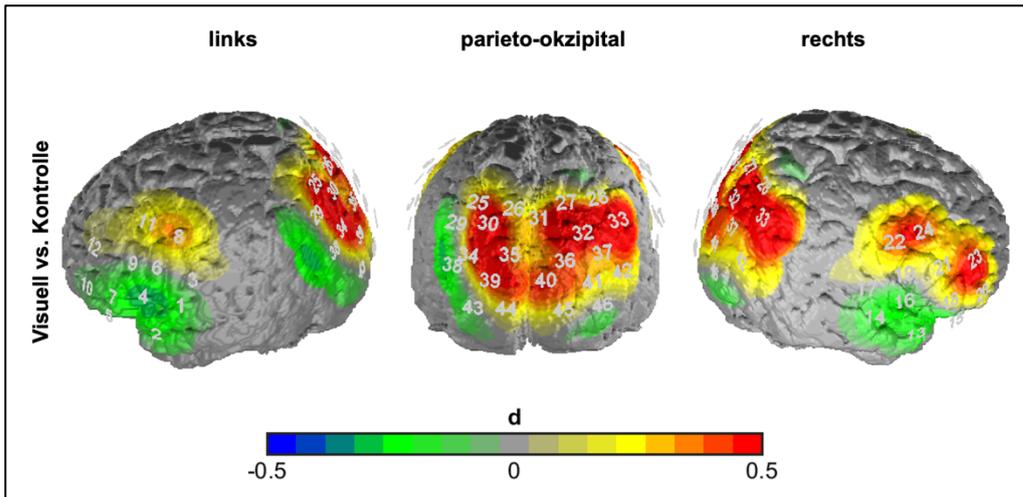


Abbildung 10. fNIRS-Aktivitätsmuster im Experiment zur visuellen Imagination

Kontrast der Aktivität bei visuellen Imaginationsstimuli (*Visuell*) zu den Kontrollstimuli (*Kontrolle*) im Experiment zur visuellen Imagination. Verwendet wurde die über alle Proband*innen gemittelten oxygenierten Hämoglobinkonzentrationen (O_2Hb). Die Effektstärke ist mit Cohen's d (d) angegeben, ein geringer Wert (kalte Farben) spricht für eine Deaktivierung, ein hoher Wert (warme Farben) für eine Aktivierung bei visuellen Imaginationsstimuli. Die Aktivitätsmuster sind in der Sicht auf die linke (*links*), rechte (*rechts*) und parieto-okzipitale Gehirnoberfläche (*parieto-okzipital*) dargestellt, die grauen Zahlen entsprechen den Lokalisationen der Kanäle.

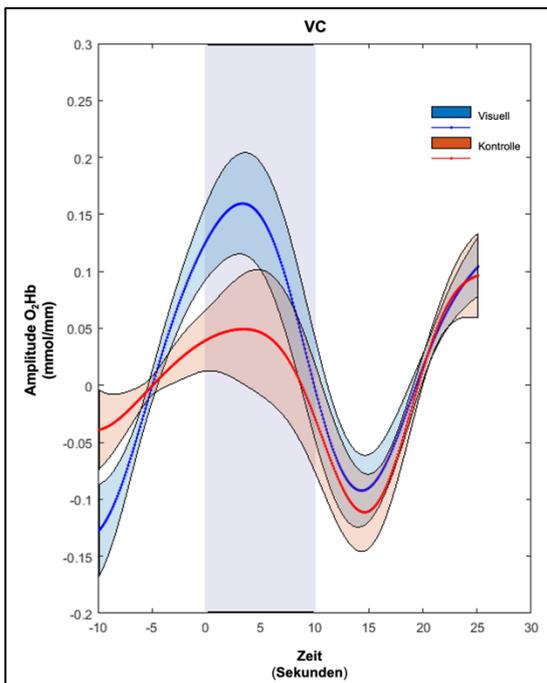


Abbildung 11. fNIRS-Aktivität im Visuellen Cortex (Experiment zur visuellen Imagination)

Amplituden der gemittelten oxygenierten Hämoglobinkonzentrationen (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) bei visuellen Imaginationsstimuli (*Visuell*, blau) und Kontrollstimuli (*Kontrolle*, rot) in der region of interest (ROI) Visueller Cortex (VC) im Experiment zur visuellen Imagination. Der vertikale blaue Streifen entspricht dem Zeitraum von 10 Sekunden nach der Präsentation des jeweiligen Stimulus. Die Aktivität in der Gehirnregion des Visueller Cortex ist bei visuellen Imaginationsstimuli im Vergleich zu Kontrollstimuli höher (*Hypothese 3.1*).

Die im Experiment zur visuellen Imagination ermittelten Differenzen der Aktivität aus *Imaginationsstimuli* und *Kontrollstimuli* wurden anschließend mit t-Tests für unabhängige Stichproben für alle definierten ROIs auf mögliche Gruppenunterschiede geprüft. Dabei zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der ASD-Gruppe und der gesunden Kontrollgruppe (jeweils $p > 0.05$, $n = 29$). Erwähnenswert ist, dass das Ergebnis der ROI linker PoG nur knapp nicht signifikant war ($t(27) = -2.05$, $p = 0.050$, $d = -0.77$). Der Mittelwert der ASD-Gruppe ($M = -0.04$, $SD = 0.42$) lag dabei höher als bei der HC-Gruppe ($M = -0.36$, $SD = 0.43$).

Um Zusammenhänge aufzuzeigen, wurden Rangkorrelationsanalysen nach Spearman zwischen der im Experiment zur visuellen Imagination erfolgten Aktivierung der definierten ROIs und den weiteren erhobenen Daten durchgeführt. Es ergab sich hierbei eine signifikant positive Korrelation zwischen den Daten der ROI linker PoG und der Ausprägung der autistischen Symptomatik, die mit dem Selbstbeurteilungsfragebogen AQ-L erfasst wurde ($r = 0.53$, $p = 0.003$, $n = 29$) (**Abbildung 12**).

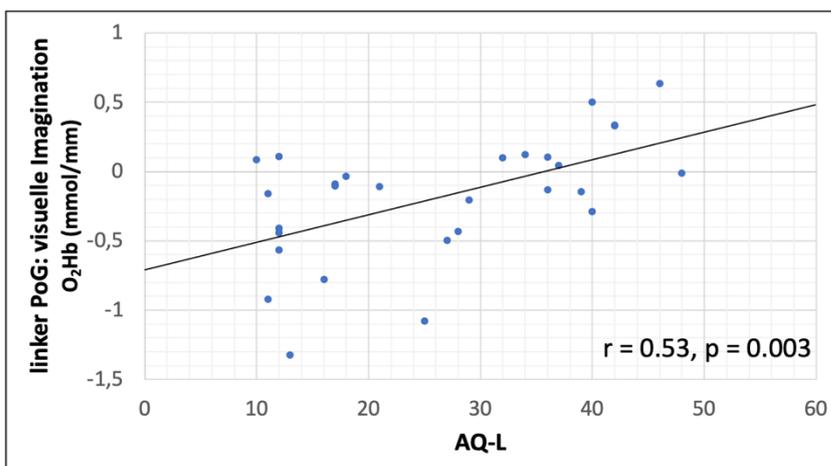


Abbildung 12. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem AQ-L und der fNIRS-Aktivität im linken Gyrus postcentralis im Experiment zur visuellen Imagination

Der Scatterplot stellt den Zusammenhang zwischen der autistischen Symptomausprägung (Autismus-Spektrum-Quotient (AQ-L)) und den Mittelwerten der Differenz der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) aus Imaginationsstimuli und Kontrollstimuli im Experiment zur visuellen Imagination in der region of interest (ROI) linker Gyrus postcentralis (PoG) dar ($n = 29$). Eine zunehmende Aktivierung im linken Gyrus postcentralis (PoG) bei visuellen Imaginationen steht in Zusammenhang mit einer höheren autistischen Symptomausprägung im AQ-L. Angegeben ist der Spearman-Korrelationskoeffizient (r) und der p-Wert (p).

3.3.2 Hauptexperiment

Im Rahmen einer hypothesenorientierten Auswertung wurde die Aktivität im DLPFC analysiert. Als Grundlage für diese Rechnungen diente dazu die im Experiment zur visuellen Imagination ermittelte ROI des rechten MFG. Bei den Berechnungen mussten drei ASD-Proband*innen aufgrund fehlender Messwerte von der Analyse ausgeschlossen werden ($n = 33$).

Neurobiologische Korrelate des Gesamteffekts der Intervention (*impact of intervention*)

Zur Überprüfung der *Hypothese 3.2*, dass der DLPFC unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*: Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“) signifikant stärker aktiviert ist, wurde zunächst ein t-Test für abhängige Stichproben zum Vergleich der Bedingungen „Setup & Konfirmation“ und „Kein Setup & Negation“, jeweils gemittelt über beide Interventionstypen, durchgeführt. Dabei ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Bedingungen ($t(32) = 1.50$, $p = 0.143$, $d = 0.26$). Die Gehirnaktivitätsmuster des *impact of intervention* sind in **Abbildung 13** dargestellt.

Zur Prüfung der *Hypothese 3.3*, dass die Aktivierung im DLPFC bei den Proband*innen mit ASD unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) im Vergleich zu den Kontrollproband*innen stärker ansteigt, wurde anschließend eine ANOVA mit Messwiederholungen zur weiteren Analyse des *impact of intervention* berechnet. Für den Faktor *Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.01$) konnte kein signifikanter Effekt gezeigt werden, es gab also keinen signifikanten Unterschied zwischen der ASD-Gruppe und der HC-Gruppe im *impact of intervention* (**Abbildung 14**). Kein signifikanter Effekt zeigte sich ebenso für den *Interventionstyp* ($\eta_p^2 = 0.01$). Lediglich für die Interaktion *Interventionstyp*Gruppe* ($F(1, 31) = 7.09$, $p = 0.012$, $\eta_p^2 = 0.19$) ergab sich ein signifikanter Effekt.

Die explorativen post-hoc-Berechnungen für die Interaktion *Interventionstyp*Gruppe* zeigten im t-Test für unabhängige Stichproben einen signifikanten Gruppenunterschied für den *impact of intervention* unter dem Interventionstyp Handauflegen ($t(31) = -2.10$, $p = 0.044$, $d = -0.73$). Eine größere Differenz der Aktivität im Sinne des *impact of intervention* ergab sich dabei für die ASD-Gruppe

($M = 0.21$, $SD = 0.35$) im Vergleich zur HC-Gruppe ($M = -0.02$, $SD = 0.29$) (**Abbildung 15**).

Neurobiologische Korrelate des Einflusses des Setups (*impact of setup*)

In Analogie zu den behavioralen Auswertungen wurde auf neurobiologischer Ebene zur differenzierteren Analyse der unterschiedlichen Anteile der Intervention zunächst der Einfluss des Setups der Intervention (*impact of setup*: Differenz „Setup & Negation“ - „Kein Setup & Negation“) genauer betrachtet. Ein zur Analyse des *impact of setup* durchgeführter t-Test für abhängige Stichproben zum Vergleich der Bedingungen „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“, jeweils gemittelt über beide Interventionstypen, ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Bedingungen ($t(32) = 1.49$, $p = 0.147$, $d = 0.26$). Die Gehirnaktivitätsmuster des *impact of setup* sind in **Abbildung 13** dargestellt. Die ANOVA mit dem *impact of setup* ergab keine signifikanten Ergebnisse (**Abbildung 14, Abbildung 15**).

Neurobiologische Korrelate des Einflusses der Information (*impact of information*)

In Analogie zu den behavioralen Auswertungen wurde auf neurobiologischer Ebene zur differenzierteren Analyse der unterschiedlichen Anteile der Intervention weiterhin der Einfluss der Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention (*impact of information*: Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Setup & Negation“) genauer betrachtet. Ein zur Analyse des *impact of information* auf neurobiologischer Ebene durchgeführter t-Test für abhängige Stichproben zum Vergleich der Bedingungen „Setup & Konfirmation“ und „Setup & Negation“, jeweils gemittelt über beide Interventionstypen, ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Bedingungen ($t(32) = -0.16$, $p = 0.876$, $d = -0.028$). Die Gehirnaktivitätsmuster des *impact of information* sind in **Abbildung 13** dargestellt. Die ANOVA mit dem *impact of information* ergab einen signifikanten Haupteffekt für den *Interventionstyp* ($F(1, 31) = 5.72$, $p = 0.023$, $\eta_p^2 = 0.16$), ebenso wie einen signifikanten Effekt für die Interaktion *Interventionstyp*Gruppe* ($F(1, 31) = 4.48$, $p = 0.042$, $\eta_p^2 = 0.13$). Für den Faktor *Gruppe* konnte kein signifikanter Effekt gezeigt werden ($\eta_p^2 = 0.07$) (**Abbildung 14**).

Der post-hoc durchgeführte t-Test für abhängige Stichproben ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den Interventionstypen Handauflegen und tDCS ($t(32) = 2.21, p = 0.034, d = 0.39$). Die Differenz der Aktivität im Sinne des *impact of information* lag beim Interventionstyp Handauflegen ($M = 0.09, SD = 0.38$) höher als beim Interventionstyp tDCS ($M = -0.10, SD = 0.34$).

Die post-hoc-Berechnungen für die Interaktion *Interventionstyp*Gruppe* zeigten bei einer getrennten Betrachtung beider Gruppen in einem t-Test für abhängige Stichproben einen signifikanten Unterschied zwischen beiden Interventionstypen innerhalb der ASD-Gruppe ($t(15) = 2.46, p = 0.026, d = 0.62$). Die Differenz der Aktivität im Sinne des *impact of information* war in der ASD-Gruppe unter dem Interventionstyp Handauflegen ($M = 0.24, SD = 0.39$) im Vergleich zum Interventionstyp tDCS ($M = -0.12, SD = 0.42$) größer. Ein signifikanter Gruppenunterschied ergab sich im t-Test für unabhängige Stichproben für den *impact of information* unter dem Interventionstyp Handauflegen ($t(31) = -2.50, p = 0.018, d = -0.87$). Eine höhere Differenz der Aktivität im Sinne des *impact of information* zeigte sich dabei für die ASD-Gruppe ($M = 0.24, SD = 0.39$) im Vergleich zur HC-Gruppe ($M = -0.06, SD = 0.31$) (**Abbildung 15**).

Im Rahmen einer explorativen Analyse erfolgte für die ROI des rechten MFG zuletzt ein Vergleich der über die Interventionstypen gemittelten kortikalen Aktivität beider Gruppen unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“. In einem t-Test für unabhängige Stichproben zeigte sich dabei kein signifikanter Gruppenunterschied ($t(31) = -0.32, p = 0.753, d = -0.048$).

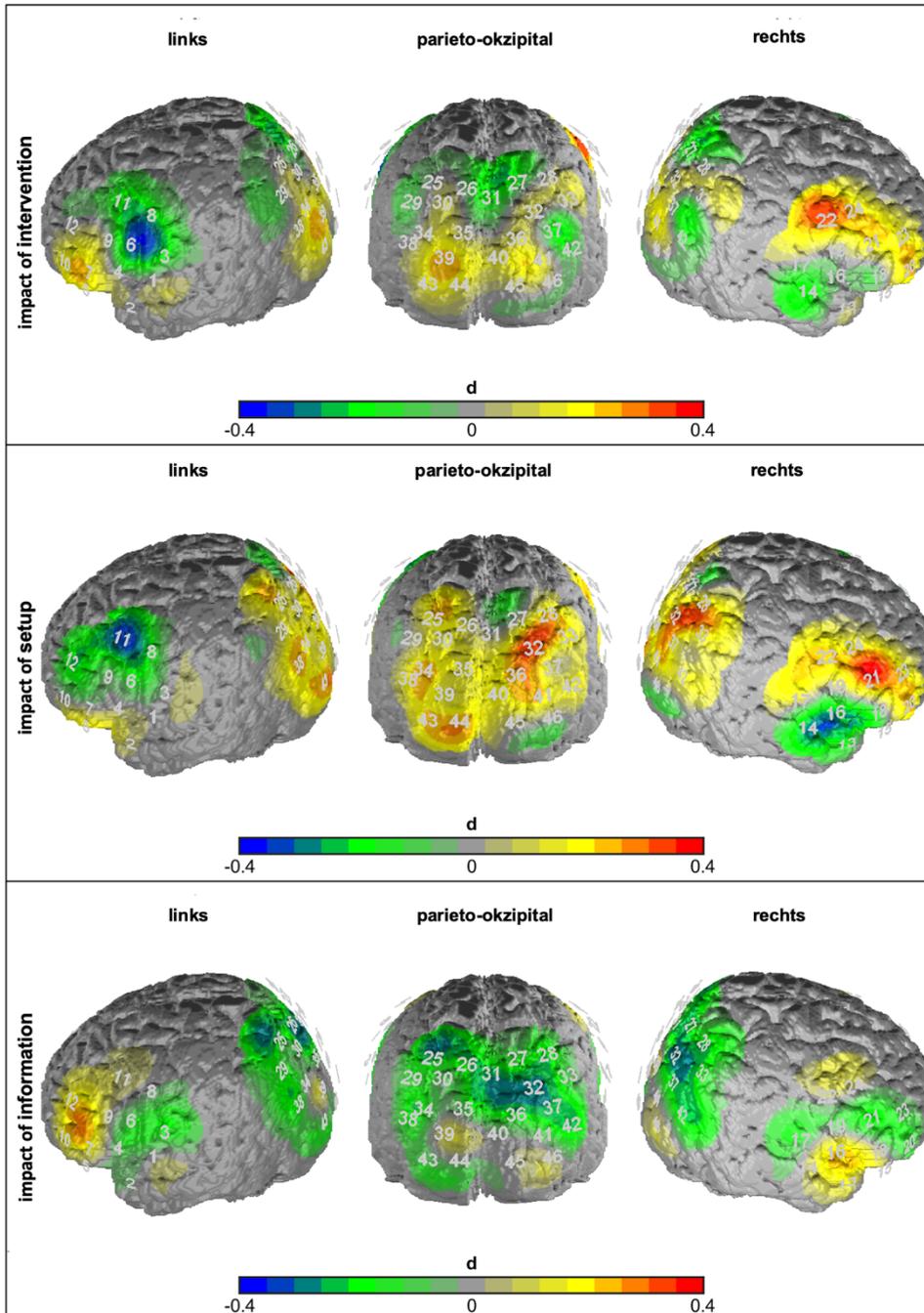


Abbildung 13. Aktivitätsmuster der Differenzen der fNIRS-Werte

Kontraste der Aktivitäten unter den Bedingungen „Setup & Konfirmation“ und „Kein Setup & Negation“ (*impact of intervention*, oben), den Bedingungen „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ (*impact of setup*, Mitte) sowie den Bedingungen „Setup & Konfirmation“ und „Setup & Negation“ (*impact of information*, unten). Verwendet wurden die über alle Proband*innen gemittelten oxygenierten Hämoglobinkonzentrationen (O₂Hb). Die Aktivitätsmuster der Kanäle 1-12 im linken frontalen Cortex beruhen lediglich auf den Werten des Interventionstyps Handauflegen, die Aktivitätsmuster der weiteren Kanäle 13-46 entsprechen einer Mittelung beider Interventionstypen (Handauflegen und tDCS). Die Effektstärke ist mit Cohen’s *d* (*d*) angegeben, ein geringer Wert (kalte Farben) spricht für eine Deaktivierung, ein hoher Wert (warme Farben) für eine Aktivierung bei visuellen Imaginationsstimuli. Die Aktivitätsmuster sind in der Sicht auf die linke (*links*), rechte (*rechts*) und parieto-okzipitale Gehirnoberfläche (*parieto-okzipital*) dargestellt, die grauen Zahlen entsprechen den Lokalisationen der Kanäle.

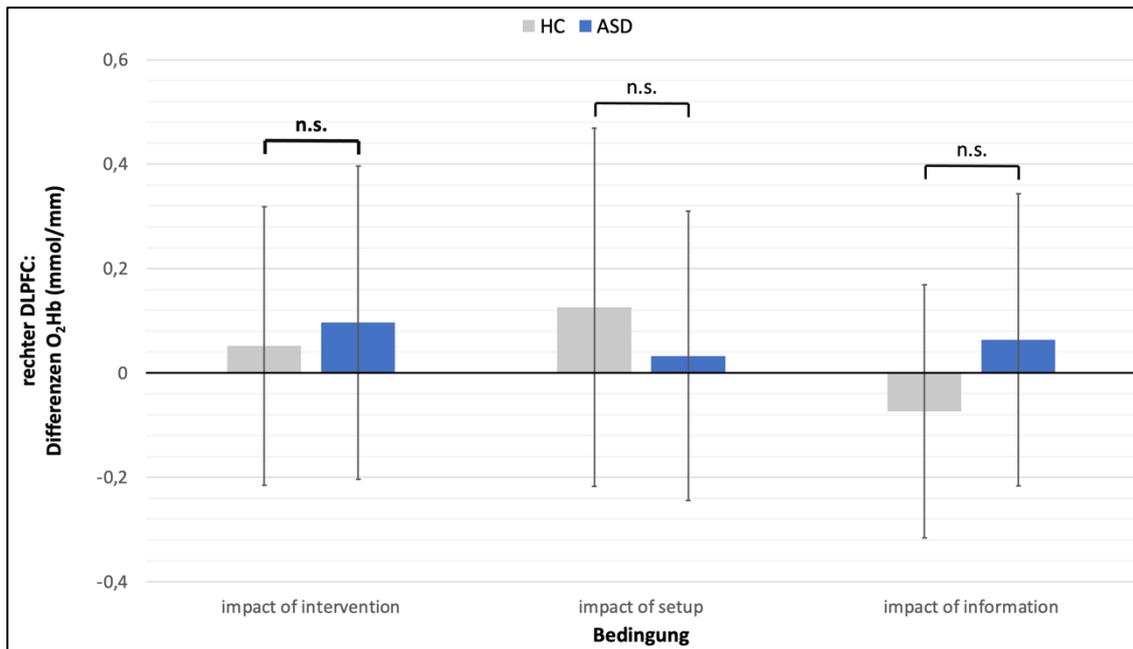


Abbildung 14. Differenzen der Werte der fNIRS-Aktivität im rechten dorso-lateralen präfrontalen Cortex

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) für die Differenzen der Werte der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in $mmol/mm$) im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“), des *impact of setup* (Differenz „Setup & Negation“ - „Kein Setup & Negation“) und im Sinne des *impact of information* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Setup & Negation“) in der region of interest (ROI) rechter Gyrus frontalis medius (MFG) dar. Der anatomisch definierten ROI kann die funktionelle Region des dorso-lateralen präfrontalen Cortex (DLPFC) zugeordnet werden. Die Werte sind gemittelt über beide Interventions-typen (Handauflegen und tDCS) und getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 16$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Ergebnisse hypothesenorientierter Analysen sind mit dicken Balken und Beschriftungen gekennzeichnet, Ergebnisse explorativer Analysen mit dünnen Balken und Beschriftungen. Die Aktivierung unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) unterscheidet sich im rechten DLPFC zwischen beiden Gruppen nicht signifikant (*Hypothese 3.3*). Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant).

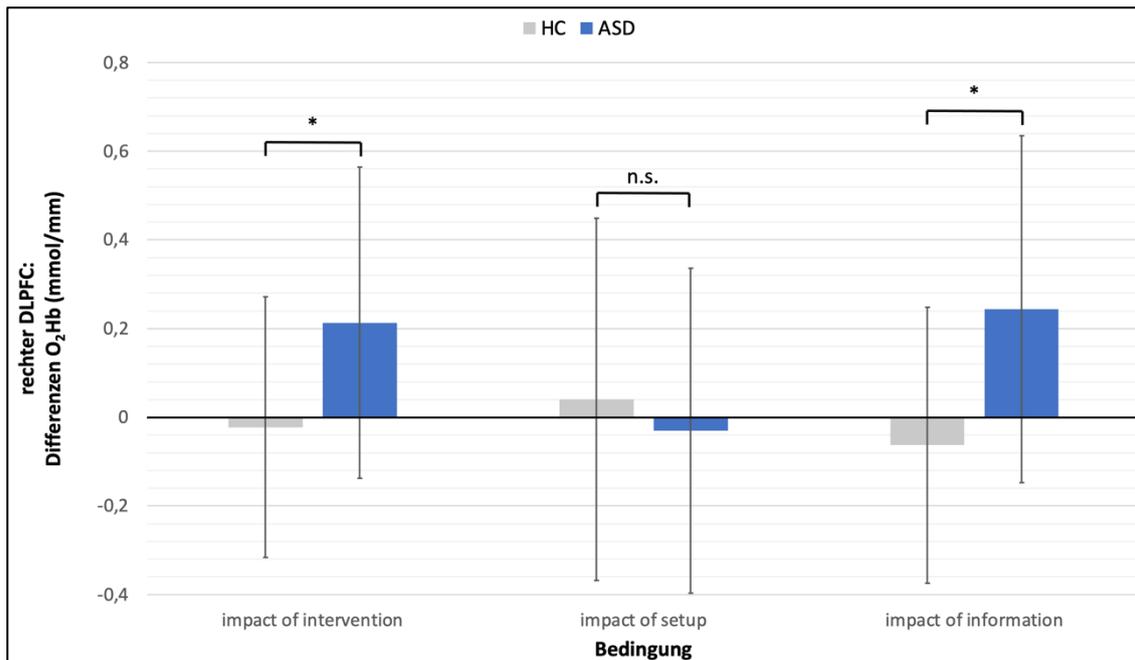


Abbildung 15. Differenzen der Werte der fNIRS-Aktivität im rechten dorso-lateralen präfrontalen Cortex unter dem Interventionstyp Handauflegen

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) für die Differenzen der Werte der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“), des *impact of setup* (Differenz „Setup & Negation“ - „Kein Setup & Negation“) und des *impact of information* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Setup & Negation“) in der region of interest (ROI) rechter Gyrus frontalis medius (MFG) unter dem Interventionstyp Handauflegen dar. Der anatomisch definierten ROI kann die funktionelle Region des dorso-lateralen präfrontalen Cortex (DLPFC) zugeordnet werden. Die Werte sind jeweils getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 16$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Die Unterschiede wurden post-hoc mit t-Tests für unabhängige Stichproben berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant), $p < 0.05$ - *.

Kortikale Aktivität unter der „Setup & 50%-Bedingung“

In einer ANOVA zur explorativen Analyse der Aktivität bei durch die Proband*innen vermuteter bzw. nicht vermuteter Beeinflussung ergab sich ein signifikanter Haupteffekt für den *Interventionstyp* ($F(1, 15) = 5.24, p = 0.037, \eta_p^2 = 0.26$). Weder für die *Beeinflussung* ($\eta_p^2 = 0.00$) oder die *Gruppe* ($\eta_p^2 = 0.02$) noch für eine Interaktion zeigten sich weitere signifikante Effekte. Höhere Werte der kortikalen Aktivität ergaben sich unter dem Interventionstyp tDCS ($M = 0.41, SD = 0.41$) im Vergleich zum Interventionstyp Handauflegen ($M = 0.21, SD = 0.36$). In die Berechnung dieser ANOVA wurden lediglich 17 Proband*innen (ASD: 9, HC: 8) eingeschlossen. Für die ausgeschlossenen Proband*innen lagen entweder keine

Messwerte vor oder sie waren in weniger als fünf der insgesamt 24 Durchgängen von einer der beiden Bedingung (Beeinflussung oder keine Beeinflussung) ausgegangen. Die Auswertung ist für beide Gruppen getrennt in **Abbildung 16** grafisch dargestellt.

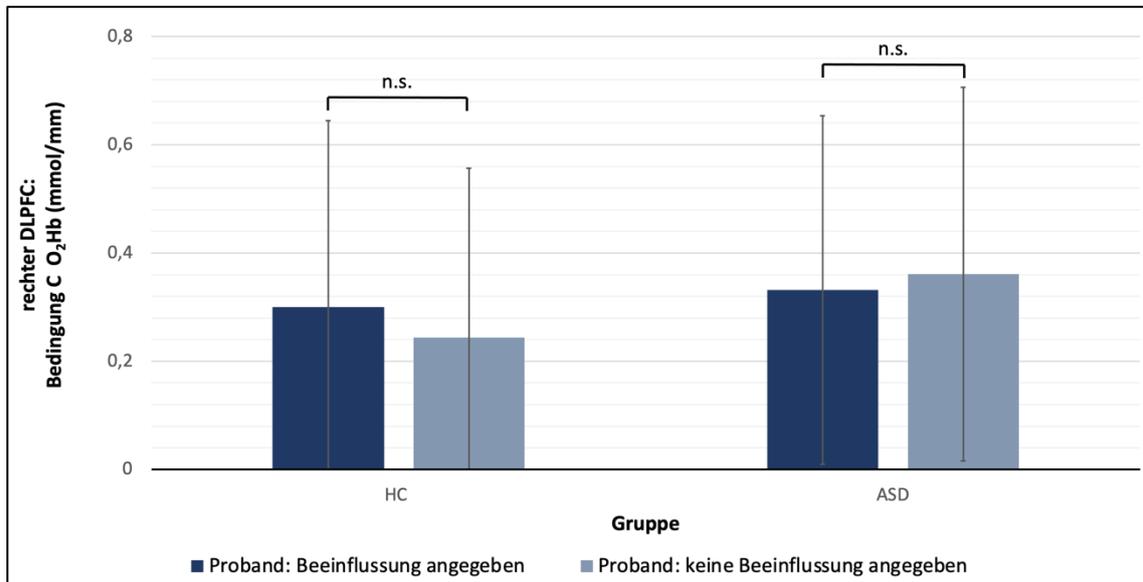


Abbildung 16. fNIRS-Aktivität im rechten dorso-lateralen präfrontalen Cortex unter der „Setup & 50%-Bedingung“

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) unter der „Setup & 50%-Bedingung“ in der region of interest (ROI) rechter Gyrus frontalis medius (MFG) dar. Der anatomisch definierten ROI kann die funktionelle Region des dorso-lateralen präfrontalen Cortex (DLPFC) zugeordnet werden. Die Werte sind getrennt angegeben für die Durchgänge, bei denen die Proband*innen eine Beeinflussung vermutet (*Proband: Beeinflussung vermutet*) bzw. nicht vermutet (*Proband: keine Beeinflussung vermutet*) haben. Die Werte sind dabei jeweils gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) und getrennt für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 8$) und für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 9$) aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen der Standardabweichung ($\pm 1 SD$). Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant).

3.4 Ergänzende Analysen

3.4.1 Psychopathologische Analysen

Im Rahmen weiterer explorativer Auswertungen wurden Mann-Whitney-U-Tests zur Analyse von Gruppenunterschieden in der TAS und im ASF-E durchgeführt. Dabei ergaben sich signifikante Ergebnisse in den folgenden Subskalen des ASF-E: *Positiv Global* ($U = 96.00$, $z = -2.08$, $p = 0.038$, $r = 0.35$), *Positiv Internal* ($U = 60.00$, $z = -3.22$, $p = 0.001$, $r = 0.54$), *Negativ Stabil* ($U = 76.00$, $z = -2.71$, $p = 0.007$, $r = 0.45$), *Negativ Global* ($U = 59.50$, $z = -3.23$, $p = 0.001$, $r = 0.54$)

und *Negativ Internal* ($U = 90.00$, $z = -2.27$, $p = 0.023$, $r = 0.38$). Höhere Mittelwerte ergaben sich für die ASD-Gruppe in den folgenden ASF-E Subskalen: *Negativ Stabil*, *Negativ Global*, *Negativ Internal*. Für die ASF-E Subskalen *Positiv Global* und *Positiv Internal* zeigten sich für die ASD-Gruppe im Vergleich zur HC-Gruppe dagegen geringere Mittelwerte (

Tabelle 7). Keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen ergaben sich in den Mittelwerten der TAS und in der Subskala *Positiv Stabil* des ASF-E. Die Ergebnisse dieser Auswertungen sind in **Abbildung 17** grafisch dargestellt.

Tabelle 7. Ergebnisse der Fragebögen TAS und ASF-E

| Fragebogen | ASD | | HC | | <i>p</i> |
|--|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | |
| TAS | 49.53 | 29.87 | 40.12 | 18.21 | 0.486 |
| ASF-E <i>Positiv Stabil</i> | 74.95 | 12.44 | 75.18 | 12.55 | 0.612 |
| ASF-E <i>Positiv Global</i> | 75.05 | 14.94 | 85.18 | 9.16 | 0.038 |
| ASF-E <i>Positiv Internal</i> | 67.11 | 8.49 | 78.88 | 9.19 | 0.001 |
| ASF-E <i>Negativ Stabil</i> | 75.21 | 14.49 | 61.35 | 12.53 | 0.007 |
| ASF-E <i>Negativ Global</i> | 70.21 | 18.53 | 53.41 | 12.88 | 0.001 |
| ASF-E <i>Negativ Internal</i> | 70.68 | 11.98 | 62.53 | 10.07 | 0.023 |

Die Tabelle beinhaltet die Ergebnisse der Tellegen Absorption Scale (TAS) und des Attributionsstilfragebogens für Erwachsene (ASF-E) mit seinen 6 Subskalen. Die Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) sind dabei getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (*ASD*, $n = 19$) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (*HC*, $n = 17$) aufgeführt. Die Gruppenunterschiede wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet und die Ergebnisse mit dem p-Wert (*p*) angegeben.

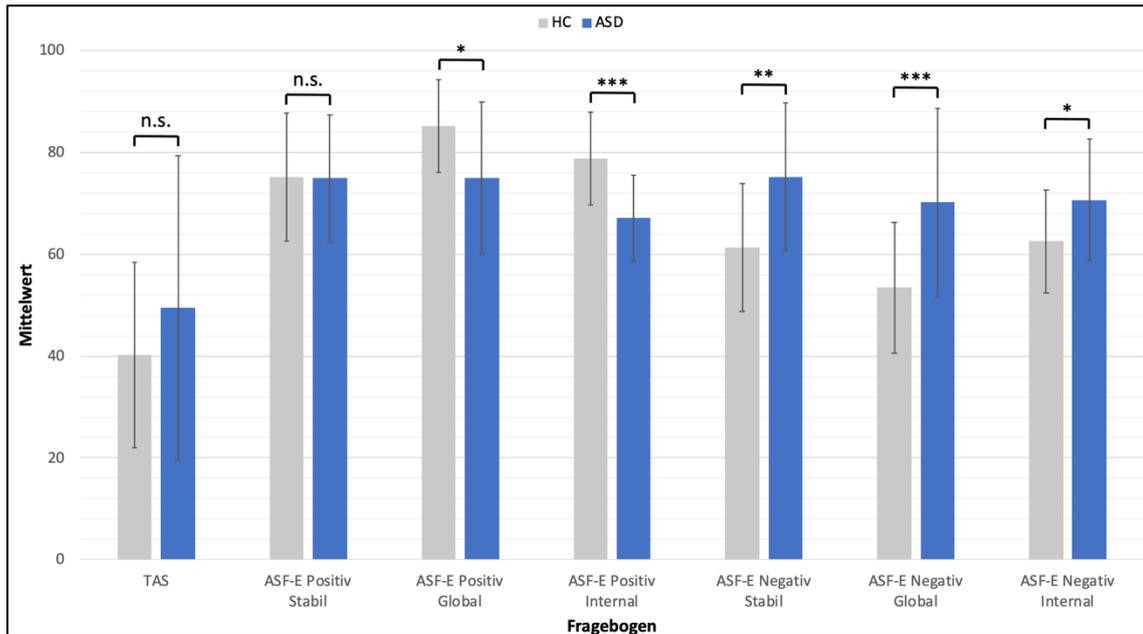


Abbildung 17. Ergebnisse der Fragebögen TAS und ASF-E

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) der Tellegen Absorption Scale (TAS) und des Attributionsstilfragebogens für Erwachsene (ASF-E) mit seinen 6 Subskalen dar. Die Ergebnisse sind dabei getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 19$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen dem Standardfehler (± 1 SD). Die Gruppenunterschiede wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant), $p < 0.05$ - *, $p < 0.01$ - **, $p < 0.001$ - ***.

3.4.2 Behaviorale Analysen

Intensität der Vorstellung

Für die Analyse zur Intensität der Vorstellung wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen gerechnet. Dabei zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für die *Bedingung* ($F(3, 102) = 6.04, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.15$, *Greenhouse-Geisser*-korrigiert). Für die Faktoren *Interventionstyp* sowie *Gruppe* konnten keine signifikanten Effekte gezeigt werden. Weiterhin ergaben sich signifikante Effekte für die Interaktionen *Bedingung*Gruppe* ($F(3, 102) = 5.43, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.14$) und *Interventionstyp*Bedingung* ($F(2, 102) = 3.40, p = 0.021, \eta_p^2 = 0.09$). Die weiteren Interaktionen zeigten keine signifikanten Effekte.

Um die Interaktion *Bedingung*Gruppe* zu interpretieren, wurden post-hoc-Tests durchgeführt. Für keine der vier Bedingungen ergaben sich im Mann-Whitney-U-Test signifikante Gruppenunterschiede. Eine vergleichende Betrachtung der Bedingungen untereinander getrennt nach der Gruppe ergaben mit dem Wilcoxon-

Test für die ASD-Gruppe signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen „Setup & Konfirmation“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -3.35$, $p = 0.001$, $r = 0.77$), „Setup & 50%-Bedingung“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -3.02$, $p = 0.003$, $r = 0.50$) sowie den Bedingungen „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ ($z = -2.59$, $p = 0.010$, $r = 0.59$). Die höchste Intensität der Vorstellung wurde in der ASD-Gruppe für die Bedingung „Kein Setup & Negation“ angegeben ($M = 5.57$, $SD = 1.54$), gefolgt von den Bedingungen „Setup & Negation“ ($M = 5.28$, $SD = 1.38$) und „Setup & 50%-Bedingung“ ($M = 5.11$, $SD = 1.31$). Die niedrigste Intensität der Vorstellung wurde in der ASD-Gruppe für die Bedingung „Setup & Konfirmation“ ($M = 4.99$, $SD = 1.43$) angegeben (**Abbildung 18**). Für die HC-Gruppe zeigten die Vergleiche der Bedingungen keine signifikanten Unterschiede (**Abbildung 18**).

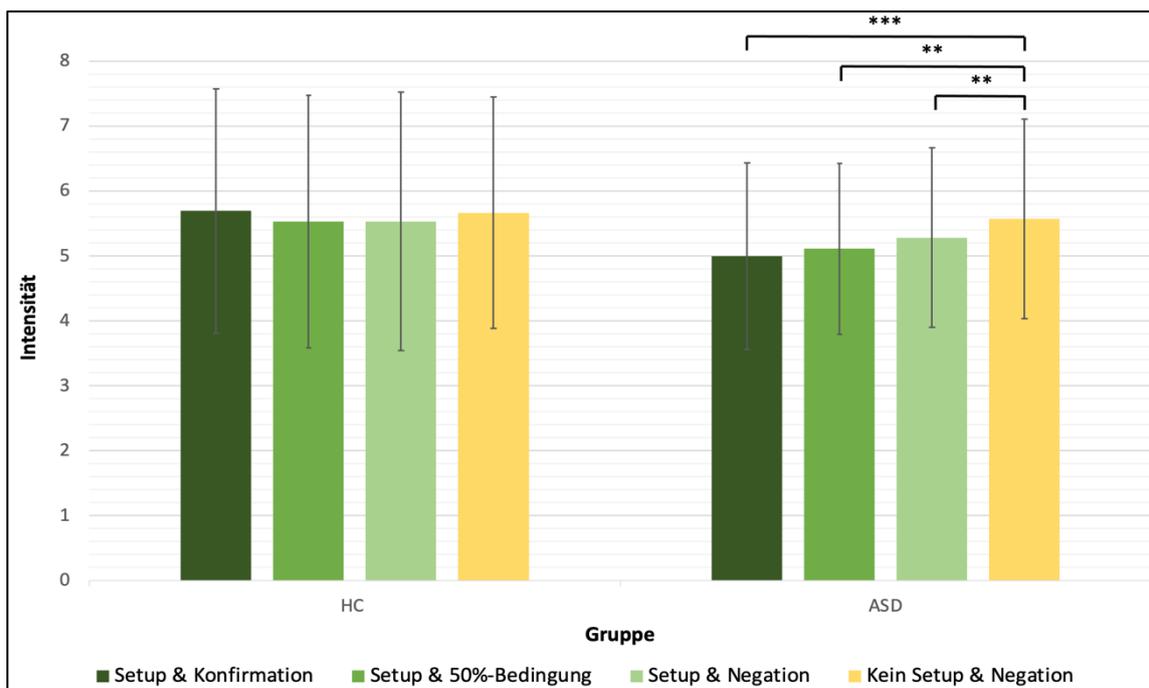


Abbildung 18. Werte der Intensität der Vorstellung

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) der Intensität der Vorstellung unter den Bedingungen „Setup & Konfirmation“, „Setup & 50%-Bedingung“, „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) dar. Die Werte sind getrennt für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC , $n = 17$) und für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD , $n = 19$) aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen dem Standardfehler ($\pm 1 SD$). Die Unterschiede zwischen den Bedingungen wurden post-hoc mit Wilcoxon-Tests berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - fehlende Balken, $p < 0.01$ - **, $p < 0.001$ - ***.

Emotionale Valenz der Vorstellung

Für die Analyse zur emotionalen Valenz der Vorstellung wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen gerechnet. Dabei konnten signifikante Haupteffekte für die *Bedingung* ($F(3, 102) = 3.53, p = 0.018, \eta_p^2 = 0.09$) und die *Gruppe* ($F(1, 34) = 6.38, p = 0.016, \eta_p^2 = 0.16$) gezeigt werden. Kein signifikanter Effekt ergab sich für den Faktor *Interventionstyp*. Ebenfalls einen signifikanten Effekt zeigte die Interaktion *Bedingung*Gruppe* ($F(3, 102) = 3.27, p = 0.024, \eta_p^2 = 0.09$). Die weiteren Interaktionen ergaben keine signifikanten Effekte.

Ein Mann-Whitney-U-Test wurde post-hoc für den Faktor *Gruppe* durchgeführt. Dieser ergab einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($U = 89.00, z = -2.30, p = 0.022, r = 0.38$) mit höheren Werten der emotionalen Valenz für die HC-Gruppe ($M = 5.37, SD = 0.93$) im Vergleich zur ASD-Gruppe ($M = 4.68, SD = 0.73$) (**Abbildung 19**).

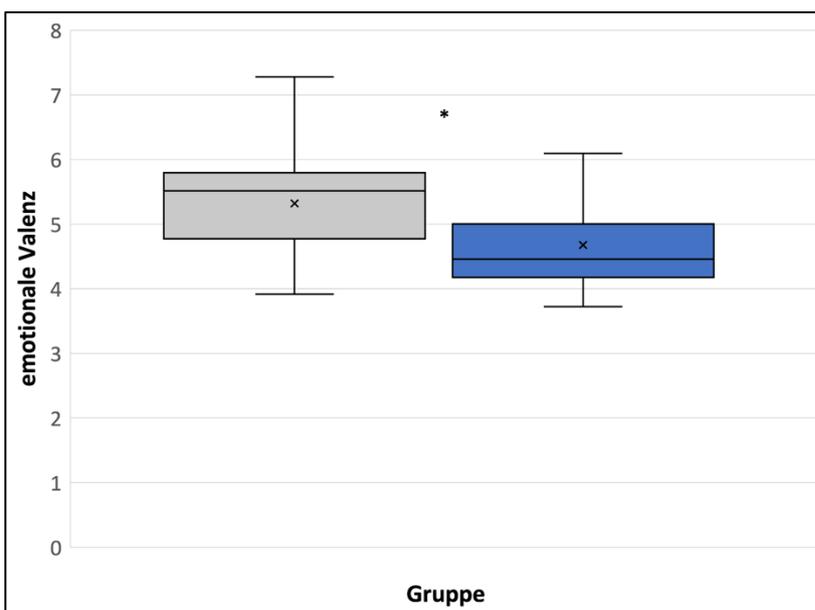


Abbildung 19. Werte der emotionalen Valenz der Vorstellung getrennt nach der Gruppe

Die Boxplots stellen die Werte der emotionalen Valenz der beiden Gruppen (HC: $n = 17$ und ASD: $n = 19$) gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) und über die Bedingungen „Setup & Konfirmation“, „Setup & 50%-Bedingung“, „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ dar. Der Gruppenunterschied wurde post-hoc mit dem Mann-Whitney-U-Test berechnet. Das Signifikanzniveau ist folgendermaßen gekennzeichnet: $p < 0.05 - *$.

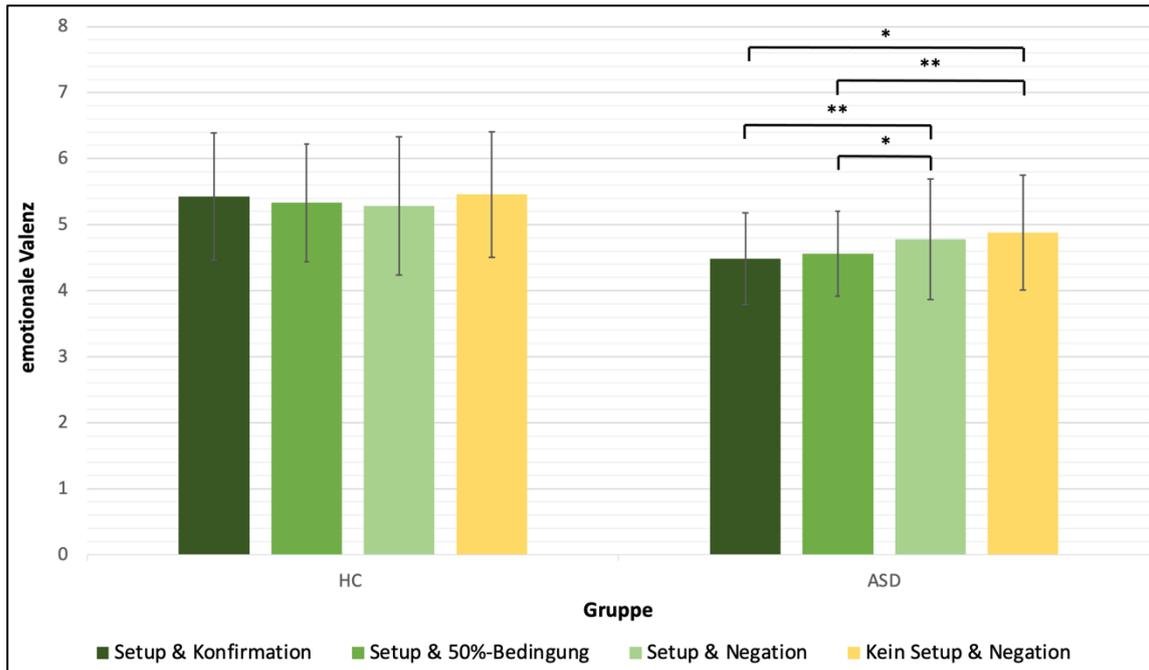


Abbildung 20. Werte der emotionalen Valenz der Vorstellung

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) der emotionalen Valenz der Vorstellung unter den Bedingungen „Setup & Konfirmation“, „Setup & 50%-Bedingung“, „Setup & Negation“ und „Kein Setup & Negation“ gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) dar. Die Werte sind getrennt für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (HC, $n = 17$) und für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD, $n = 19$) aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen dem Standardfehler (± 1 SD). Die Unterschiede zwischen den Bedingungen wurden post-hoc mit Wilcoxon-Tests berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - fehlende Balken, $p < 0.05$ - *, $p < 0.01$ - **.

Um die Interaktion *Bedingung*Gruppe* zu interpretieren, wurden post-hoc-Tests durchgeführt. Es ergaben sich im Mann-Whitney-U-Test signifikante Gruppenunterschiede für die Bedingung „Setup & Konfirmation“ ($U = 71.50$, $z = -2.85$, $p = 0.004$, $r = 0.48$) und die „Setup & 50%-Bedingung“ ($U = 75.00$, $z = -2.74$, $p = 0.006$, $r = 0.46$). Höhere Werte der emotionalen Valenz gab bei beiden Bedingungen die HC-Gruppe an. Die vergleichende Analyse der Bedingungen untereinander getrennt nach der Gruppe ergaben mit dem Wilcoxon-Test für die ASD-Gruppe signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen „Setup & Konfirmation“ und „Setup & Negation“ ($Z = -2.92$, $p = 0.003$, $r = 0.67$), „Setup & Konfirmation“ und „Kein Setup & Negation“ ($Z = -2.48$, $p = 0.013$, $r = 0.57$), „Setup & 50%-Bedingung“ und „Setup & Negation“ ($Z = -1.99$, $p = 0.047$, $r = 0.33$) sowie „Setup & 50%-Bedingung“ und „Kein Setup & Negation“ ($Z = -2.81$, $p = 0.005$, $r = 0.47$). Die höchste emotionale Valenz gab die ASD-Gruppe für die Bedingung „Kein Setup & Negation“ an ($M = 4.88$, $SD = 0.87$), gefolgt von der

Bedingung „*Setup & Negation*“ ($M = 4.78$, $SD = 0.91$) und der „*Setup & 50%-Bedingung*“ ($M = 4.56$, $SD = 0.64$). Die niedrigste emotionale Valenz wurde in der ASD-Gruppe für die Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ ($M = 4.48$, $SD = 0.69$) angegeben (**Abbildung 20**). Für die HC-Gruppe zeigten die Vergleiche der Bedingungen keine signifikanten Unterschiede (**Abbildung 20**).

Überzeugung vom Interventionstyp

Betrachtet wurden zudem die Angaben der Proband*innen zu ihrer Überzeugung, dass mit dem jeweiligen Interventionstyp eine Fremdbeeinflussung möglich ist. Mit dem Wilcoxon-Test konnte kein signifikanter Unterschied in der Überzeugung von den beiden Interventionstypen Handauflegen und tDCS festgestellt werden.

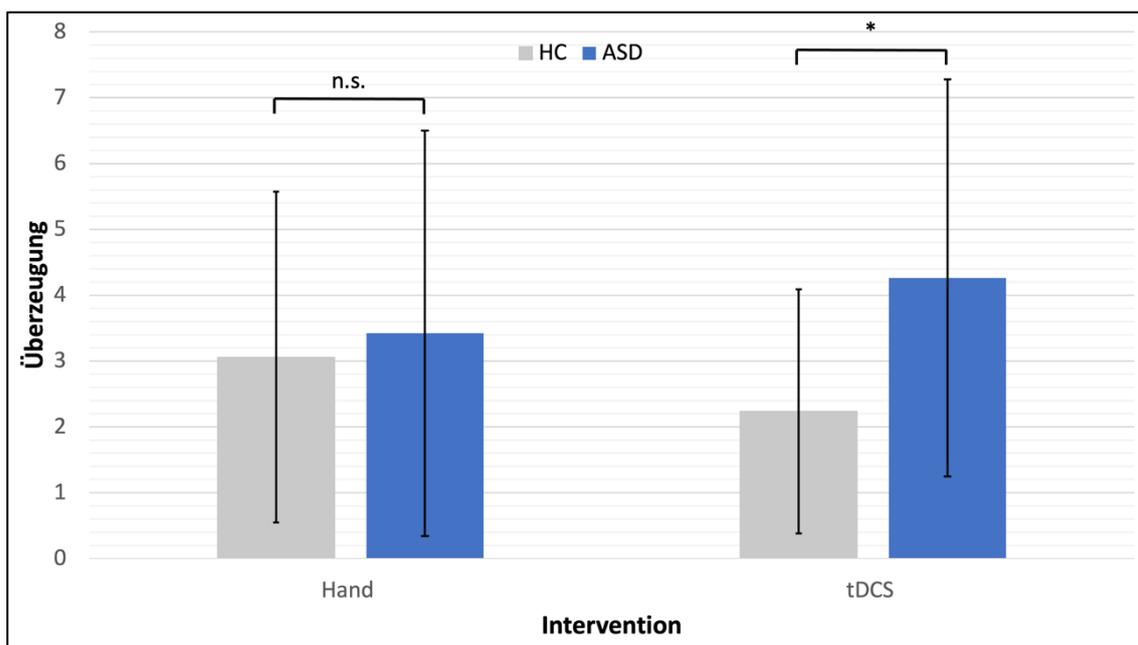


Abbildung 21. Werte der Überzeugung vom Interventionstyp getrennt nach der Gruppe

Die Abbildung stellt die Mittelwerte (M) der Überzeugung der Proband*innen dar, dass mit dem jeweiligen Interventionstyp (Handauflegen, hier: *Hand* und *tDCS*) eine Fremdbeeinflussung möglich ist. Die Werte sind jeweils getrennt für die Gruppe der Proband*innen mit Autismus-Spektrum-Störungen (*ASD*, $n = 19$, blaue Balken) und für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen (*HC*, $n = 17$, graue Balken) aufgeführt. Die Fehlerbalken entsprechen dem Standardfehler ($\pm 1 SD$). Die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden mit Mann-Whitney-U-Tests berechnet. Die Signifikanzniveaus sind folgendermaßen gekennzeichnet: $p > 0.05$ - n.s. (nicht signifikant), $p < 0.05$ - *.

Außerdem wurden die Angaben zur Überzeugung getrennt nach den Interventionstypen mit dem Mann-Whitney-U-Test auf einen Gruppenunterschied geprüft.

Während sich für den Interventionstyp Handauflegen kein signifikanter Unterschied zeigte, war dies für den Interventionstyp tDCS knapp der Fall ($U = 100.00$, $Z = -1.97$, $p = 0.049$, $r = 0.33$). Dabei zeigte sich die ASD-Gruppe ($M = 4.26$, $SD = 3.02$) durchschnittlich überzeugter vom Interventionstyp tDCS als die HC-Gruppe ($M = 2.24$, $SD = 1.86$) (**Abbildung 21**).

3.4.3 Neurobiologische Analysen

Zur weiteren explorativen Auswertung der fNIRS-Daten der Hauptexperimente wurden die zusätzlich zum rechten MFG definierten ROIs (rechter IPL, rechter AG, linker IPL und VC) analysiert. Diese Analysen entsprachen bei gleichen Stichprobengrößen (Differenzen: $n = 33$, „Setup & 50%-Bedingung“: $n = 17$) denen der Auswertungen der ROI rechter MFG. In den Analysen ergaben sich für keine der definierten ROIs signifikante Effekte.

Für die ROI linker PoG wurden aufgrund der fehlenden Daten des linken frontalen Optodensets unter dem Interventionstyp tDCS ausschließlich für den Interventionstyp Handauflegen ergänzende Analysen durchgeführt (siehe **2.3.4**). In diesen ergaben sich keine signifikanten Effekte.

3.4.4 Korrelationen

Um Zusammenhänge aufzuzeigen, wurden Rangkorrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf den Korrelationen der Werte in den Fragebögen AQ-L und AMDP-Befund inklusive dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* mit psychopathologischen, behavioralen und neurobiologischen Merkmalen.

Korrelationen mit dem AQ-L

Der AQ-L korrelierte auf psychopathologischer Ebene signifikant mit dem AMDP-Befund ($r = 0.46$, $p = 0.004$, $n = 36$), dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* ($r = 0.40$, $p = 0.015$, $n = 36$) und dem PDI ($r = 0.37$, $p = 0.029$, $n = 36$) (**Abbildung 22**). Weiterhin korrelierte der AQ-L signifikant negativ mit den ASF-E Subskalen *Positiv Global* ($r = -0.40$, $p = 0.016$, $n = 36$) und *Positiv Internal* ($r = -0.56$, $p < 0.001$, $n = 36$) sowie positiv mit den ASF-E Subskalen *Negativ Stabil* ($r = 0.49$, $p = 0.003$, $n = 36$) und *Negativ Global* ($r = 0.53$, $p = 0.001$, $n = 36$).

Auf behavioraler Ebene korrelierte der AQ-L weder mit dem *Gesamt-Fremdbbeeinflussungserleben* noch mit den Differenzen der Werte des Fremdbbeeinflussungserlebens signifikant ($p > 0.05$).

Zu den in den Hauptexperimenten erhobenen fNIRS-Daten zeigten sich keine signifikanten Korrelationen ($p > 0.05$).

Korrelationen mit dem AMDP-Befund

Der AMDP-Befund korrelierte auf psychopathologischer Ebene signifikant mit dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* ($r = 0.80$, $p < 0.001$, $n = 36$), dem PDI ($r = 0.77$, $p < 0.001$, $n = 36$) und der TAS ($r = 0.63$, $p < 0.001$, $n = 36$). Das AMDP-Item *Gedankeneingebung* korrelierte signifikant mit dem PDI ($r = 0.55$, $p = 0.001$, $n = 36$) und der TAS ($r = 0.36$, $p = 0.033$, $n = 36$).

Das AMDP-Item *Gedankeneingebung* korrelierte zum *Gesamt-Fremdbbeeinflussungserleben* unter dem Interventionstyp tDCS ($r = 0.36$, $p = 0.030$, $n = 36$) (**Abbildung 23**). Zu den über beide Interventionstypen gemittelten Differenzen der Werte des Fremdbbeeinflussungserlebens im Sinne des *impact of information* korrelierten sowohl der AMDP-Befund ($r = 0.35$, $p = 0.039$, $n = 36$) als auch das AMDP-Item *Gedankeneingebung* ($r = 0.39$, $p = 0.020$, $n = 36$) (**Abbildung 24**).

Der AMDP-Befund korrelierte auf neurobiologischer Ebene signifikant negativ mit den über beide Interventionstypen gemittelten Differenzen der fNIRS-Daten im Sinne des *impact of intervention* ($r = -0.39$, $p = 0.026$, $n = 33$) und des *impact of information* in der ROI linker IPL ($r = -0.42$, $p = 0.015$, $n = 33$) (**Abbildung 25**).

Weiterhin korrelierte der AMDP-Befund signifikant negativ mit den über beide Interventionstypen gemittelten Differenzen der fNIRS-Daten im Sinne des *impact of information* ($r = -0.42$, $p = 0.014$, $n = 33$) in der ROI rechter AG (**Abbildung 26**). Für das AMDP-Item *Gedankeneingebung* ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zu den einbezogenen neurobiologischen Daten ($p > 0.05$).

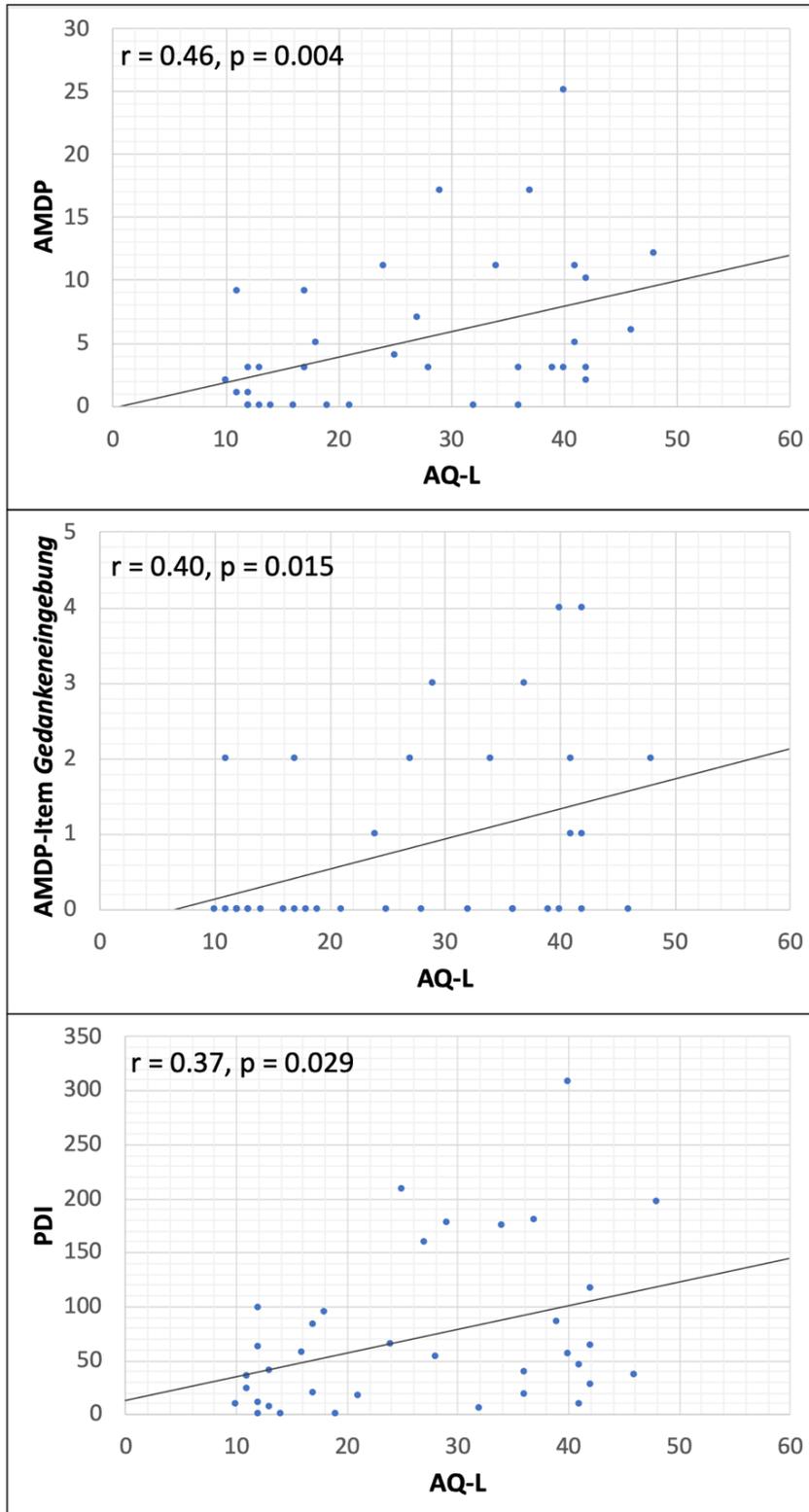


Abbildung 22. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AQ-L und dem AMDP-Befund, AMDP-Item *Gedankeneingebung* sowie PDI

Die Scatterplots stellen die Zusammenhänge zwischen den Werten im Fragebogen Autismus-Spektrum-Quotient (AQ-L) und den Werten in den Fragebögen AMDP-Befund (AMDP), AMDP-Item *Gedankeneingebung* und Peters et al. Delusions Inventory (PDI) dar (jeweils $n = 36$). Angegeben ist jeweils der Spearman-Korrelationskoeffizient (r) und der p-Wert (p).

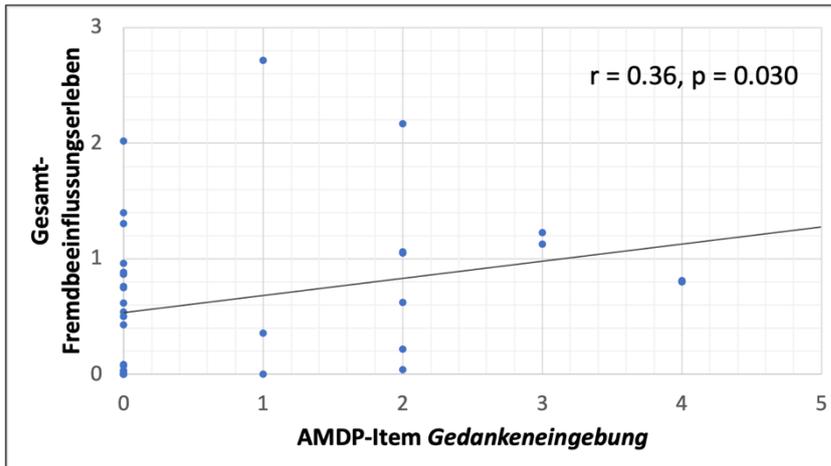


Abbildung 23. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* und dem *Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben* (Interventionstyp tDCS)

Der Scatterplot stellt den Zusammenhang zwischen den Werten im AMDP-Item *Gedankeneingebung* und dem *Fremdbeeinflussungserleben* gemittelt über die Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ (*Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben*) unter dem Interventionstyp tDCS dar ($n = 36$). Angegeben ist der Spearman-Korrelationskoeffizient (r) und der p -Wert (p).

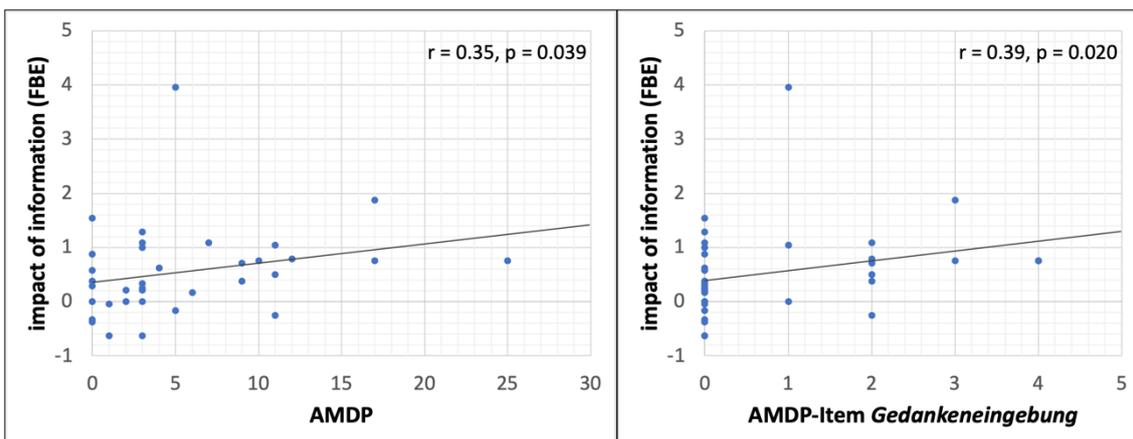


Abbildung 24. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AMDP-Befund sowie AMDP-Item *Gedankeneingebung* und dem *impact of information* im *Fremdbeeinflussungserleben*

Die Scatterplots stellen die Zusammenhänge zwischen den Werten im Fragebogen AMDP-Befund (AMDP) sowie dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* und der Differenz der Werte des *Fremdbeeinflussungserlebens* (FBE) im Sinne des *impact of information* (Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Setup & Negation*“), gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS), dar (jeweils $n = 36$). Angegeben ist jeweils der Spearman-Korrelationskoeffizient (r) und der p -Wert (p).

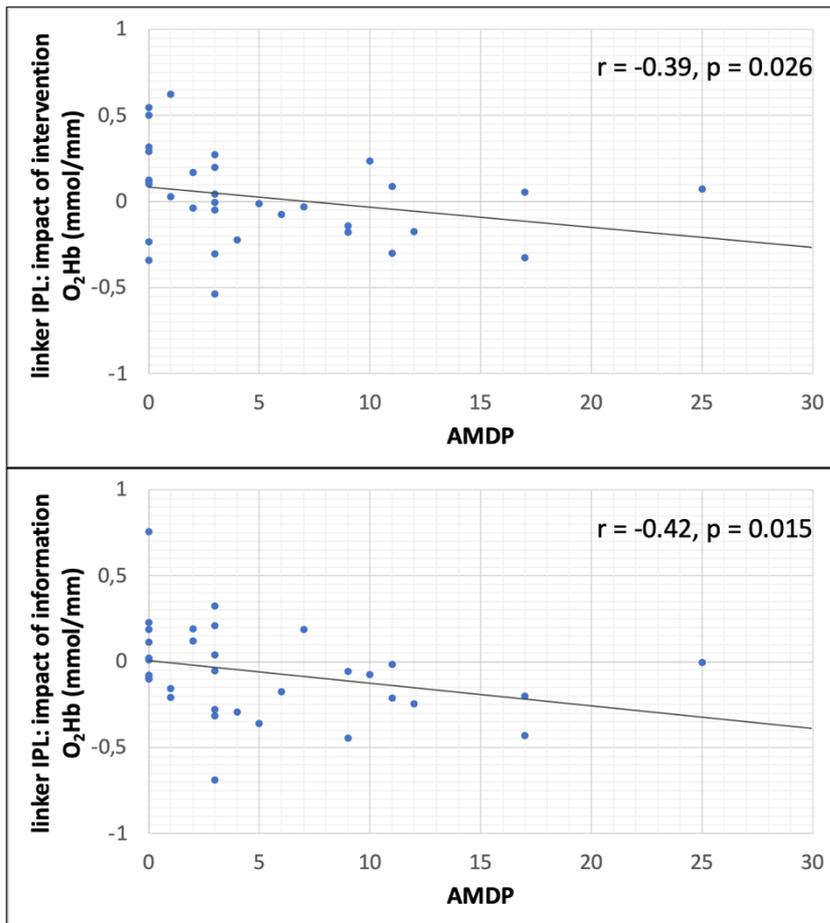


Abbildung 25. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AMDP-Befund und dem *impact of intervention* sowie dem *impact of information* in den fNIRS-Daten des linken Lobulus parietalis inferior

Die Scatterplots stellen die Zusammenhänge zwischen den Werten im Fragebogen AMDP-Befund (AMDP) und den Differenzen der Werte der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“) sowie des *impact of information* (Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Setup & Negation“), gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS), in der region of interest (ROI) linker Lobulus parietalis inferior (IPL) dar ($n = 33$). Angegeben ist der Spearman-Korrelationskoeffizient (r) und der p-Wert (p).

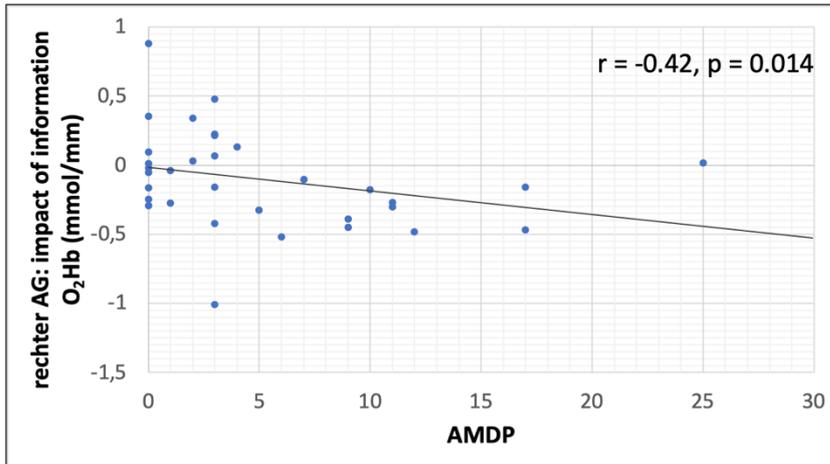


Abbildung 26. Spearman-Rangkorrelationen zwischen dem AMDP-Befund und dem *impact of information* in den fNIRS-Daten des rechten Gyrius angularis

Der Scatterplot stellt den Zusammenhang zwischen den Werten im Fragebogen AMDP-Befund (AMDP) und den Differenzen der Werte der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) im Sinne des *impact of information* (Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Setup & Negation*“), gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS), in der region of interest (ROI) rechter Gyrius angularis (AG) dar ($n = 33$). Angegeben ist der Spearman-Korrelationskoeffizient (r) und der p-Wert (p).

Fremdbeeinflussungserleben und neurobiologische Daten (fNIRS)

Bei den durchgeführten Spearman-Rangkorrelationsanalysen ergaben sich folgende Korrelationen: Unter dem Interventionstyp Handauflegen korrelierte das *Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben* signifikant negativ mit der *Gesamt-fNIRS-Aktivität* in der ROI linker PoG ($r = -0.66$, $p < 0.001$, $n = 33$) (**Abbildung 27**).

Unter dem Interventionstyp tDCS ergab sich eine signifikant positive Korrelation für den *impact of intervention* zwischen den Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens und den dazu entsprechenden Differenzen der fNIRS-Daten der ROI rechter IPL ($r = 0.42$, $p = 0.014$, $n = 33$) (**Abbildung 28**).

Für den *impact of information* korrelierten die über beide Interventionstypen gemittelten Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens signifikant positiv mit den dazu entsprechenden Differenzen der fNIRS-Daten der ROI rechter IPL ($r = 0.50$, $p = 0.003$, $n = 33$) (**Abbildung 29**).

Bei weiteren Spearman-Rangkorrelationsanalysen zwischen dem Geschlecht (*Frauen* wurde ein höherer Wert zugewiesen) sowie dem verbalen IQ (erfasst mit dem MWT-B) und den in die Auswertung eingeschlossenen Parametern fanden sich signifikante Zusammenhänge zu den einbezogenen Differenzen der fNIRS-

Daten. Das Geschlecht korrelierte signifikant positiv zum *impact of intervention* unter dem Interventionstyp Handauflegen für die ROI linker PoG ($r = 0.36$, $p = 0.041$, $n = 33$). Der IQ korrelierte signifikant negativ zum *impact of setup* unter dem Interventionstyp Handauflegen für die ROI linker PoG ($r = -0.39$, $p = 0.025$, $n = 33$).

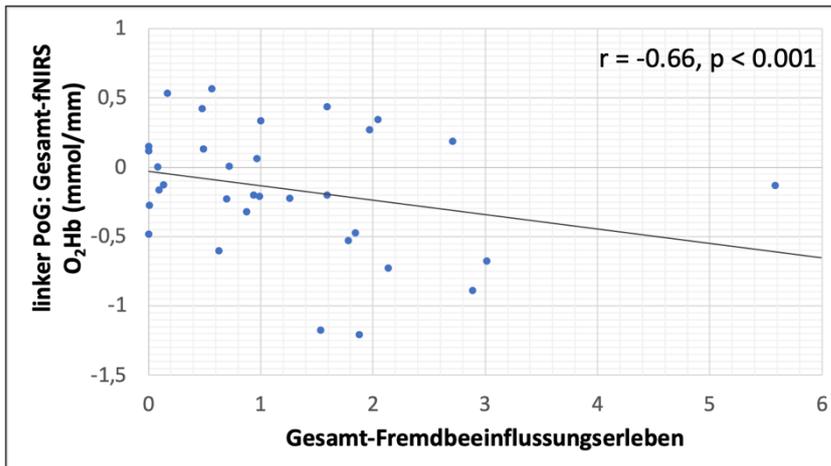


Abbildung 27. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem *Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben* und der *Gesamt-fNIRS-Aktivität* im linken Gyrus postcentralis (Interventionstyp Handauflegen)

Der Scatterplot stellt den Zusammenhang zwischen dem Fremdbeeinflussungserleben gemittelt über die Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ (*Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben*) unter dem Interventionstyp Handauflegen und der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (*O₂Hb*, angegeben in mmol/mm) gemittelt über die Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“, „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“ (*Gesamt-fNIRS-Aktivität*) unter dem Interventionstyp Handauflegen in der region of interest (ROIs) linker Gyrus postcentralis (PoG) dar ($n = 33$). Angegeben ist der Spearman Korrelationskoeffizient (r) und der p -Wert (p).

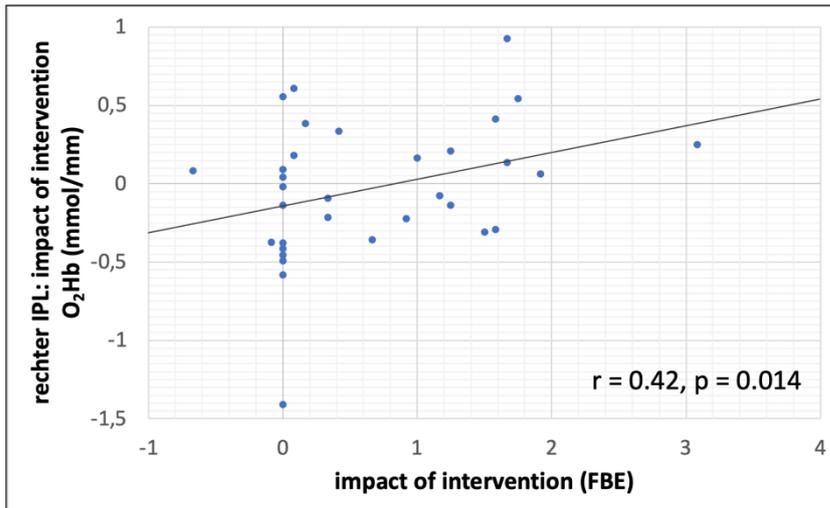


Abbildung 28. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem *impact of intervention* im Fremdbeeinflussungserleben und dem *impact of intervention* in den fNIRS-Daten des rechten Lobulus parietalis inferior (Interventionstyp tDCS)

Der Scatterplot stellt den Zusammenhang zwischen der Differenz der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (FBE) im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) unter dem Interventionstyp tDCS und der Differenz der Werte der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) im Sinne des *impact of intervention* (Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Kein Setup & Negation*“) unter dem Interventionstyp tDCS in der region of interest (ROI) rechter Lobulus parietalis inferior (IPL) dar ($n = 33$). Angegeben ist der Spearman Korrelationskoeffizient (r) und der p-Wert (p).

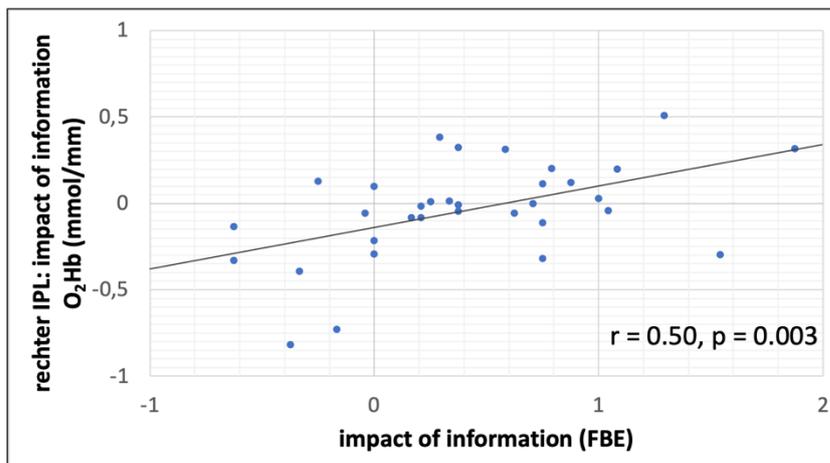


Abbildung 29. Spearman-Rangkorrelation zwischen dem *impact of information* im Fremdbeeinflussungserleben und dem *impact of information* in den fNIRS-Daten des rechten Lobulus parietalis inferior

Der Scatterplot stellt den Zusammenhang zwischen der Differenz der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens (FBE) im Sinne des *impact of information* (Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Setup & Negation*“) und der Differenz der Werte der oxygenierten Hämoglobinkonzentration (O_2Hb , angegeben in mmol/mm) im Sinne des *impact of information* (Differenz „*Setup & Konfirmation*“ - „*Setup & Negation*“), jeweils gemittelt über beide Interventionstypen (Handauflegen und tDCS), in der region of interest (ROI) rechter Lobulus parietalis inferior (IPL) dar ($n = 33$). Angegeben ist der Spearman Korrelationskoeffizient (r) und der p-Wert (p).

4 Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD und Gesunden. Zum einen erfolgten dazu psychopathologische Erhebungen mit Fragebögen. Zum anderen wurde ein Experiment durchgeführt, um mit den Interventionstypen Handauflegen und tDCS-Stimulation und endsprechenden Instruktionen ein Fremdbeeinflussungserleben auf vorgegebene visuelle Imaginationen zu induzieren. Mögliche neurobiologische Korrelate eines Fremdbeeinflussungserlebens wurden mittels fNIRS untersucht.

4.1 Psychopathologische Ergebnisse

Gruppenvergleiche der psychopathologischen Merkmale im AQ-L, AMDP-Befund und PDI

Bei der Auswertung der Fragebögen ergaben sich für die Proband*innen mit ASD signifikant höhere Werte im AQ-L, AMDP-Befund und PDI. Damit konnte unsere Hypothese 1.1 (*„Für die Personen mit ASD ergeben sich im Vergleich zu Gesunden als Ausdruck psychopathologischer Merkmale höhere Werte im Autismus-Spektrum-Quotienten (AQ-L), AMDP-Befund und Peters et al. Delusions Inventory (PDI).“*) bestätigt werden.

Die signifikant höheren Werte der Proband*innen mit ASD im AQ-L entsprechen der Aufteilung unserer Stichprobe in Personen mit ASD und Gesunde. Die Proband*innen mit ASD wiesen im Selbstbeurteilungsfragebogen also vermehrt autistische Züge auf, was die Grundlage für weitere Gruppenvergleiche von Proband*innen mit ASD und Gesunden sowie deren Interpretationen bildet.

Die höheren Werte der Proband*innen mit ASD im von uns erhobenen AMDP-Befund geben Hinweise auf ein stärkeres Fremdbeeinflussungserleben. Eine stärkere Ausprägung autistischer Züge bei unseren Proband*innen ging mit höheren Werten zum Fremdbeeinflussungserleben einher. Dies belegt die positive Korrelation zwischen dem AQ-L und dem AMDP-Befund. Zur differenzierteren Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens im Kontext unseres experimentellen Paradigmas erfolgte eine genauere Betrachtung des AMDP-Befunds mit Fokus auf das Merkmal der *Gedankeneingebung*. Bei der

Gedankeneingebung dürfte es sich um das Merkmal handeln, das dem Fremdbeeinflussungserleben, das wir im Experiment zu generieren versuchten, am nächsten kommt. Der wahrgenommene Einfluss auf die persönlichen Kognitionen erfolgt hier genau wie in unserem Paradigma von extern. Die entsprechende Frage dazu im von uns erhobenen AMDP-Befund lautete: „*Kennen Sie das Gefühl, dass Ihre Gedanken von der Umwelt gesteuert oder gelenkt werden?*“. Für das Merkmal der *Gedankeneingebung* zeigten sich signifikant höhere Werte bei den Teilnehmer*innen mit ASD. Bei diesen Proband*innen werden im Alltag vermehrt *Gedankeneingebungen* als spezielle Form eines Fremdbeeinflussungserlebens wahrgenommen. In der Literatur finden sich bislang keine Beschreibungen speziell von *Gedankeneingebungen* bei Menschen mit ASD. Lediglich in einer epidemiologischen Erhebung bei englischen Erwachsenen (*Adult Psychiatric Morbidity Survey 2007 und 2014, APMS*) konnte auf Basis von Fragebögen eine Assoziation zwischen der Ausprägung autistischer Züge und *Gedankeneingebungen* als psychotische Erlebnisweisen gezeigt werden. Inwieweit dieser Zusammenhang auch auf Menschen mit diagnostizierter ASD zutrifft, wurde allerdings nicht untersucht (88). In dieser Hinsicht findet sich in unserer Erhebung eine positive Korrelation zwischen der mit dem AQ-L erhobenen Ausprägung der autistischen Merkmale der Proband*innen und *Gedankeneingebungen* als Form eines Fremdbeeinflussungserlebens im AMDP-Befund.

Die Resultate im PDI sprechen für ein, im Vergleich zu Gesunden, verstärktes Auftreten von wahnhaften Gedanken bei den untersuchten Personen mit ASD. Das Ergebnis steht in Einklang mit früheren Erhebungen, die mit dem PDI für Menschen mit dem Asperger-Syndrom im Vergleich zur Kontrollgruppe mehr Wahnvorstellungen nachweisen konnten (55). Unterstrichen wird das Ergebnis in unserer Stichprobe durch die positive Korrelation zwischen der Ausprägung autistischer Merkmale (AQ-L) und dem Auftreten von wahnhaften Gedanken (PDI). Dass gewisse Überschneidungen und fließende Übergänge zwischen den Erlebnisweisen einer Fremdbeeinflussung und Wahnsymptomatik bestehen können, belegen die jeweiligen positiven korrelativen Zusammenhänge zwischen dem AMDP-Befund, dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* und dem PDI.

Fremdbeeinflussungserleben und psychotische Erlebnisweisen gehören nach heutiger Erkenntnis zum Spektrum menschlicher Erlebnisweisen. Sie kommen somit bei allen Menschen vor. Ausschlaggebend scheint aber der Ausprägungsgrad dieser Phänomene. Während wir bei Gesunden von einer eher schwachen und bei Menschen mit Schizophrenien von einer starken Ausprägung ausgehen, wäre zu vermuten, dass Menschen mit ASD diesbezüglich dazwischen liegen. Das heißt, das Ganze müsste als Kontinuum gesehen werden. Betont werden muss aber, dass auch innerhalb dieser Gruppen Unterschiede in der Ausprägung solcher Erlebnisweisen zu finden sind. In der Literatur sind für Menschen mit ASD im Vergleich zu Gesunden generell vermehrt psychotische Erlebnisse beschrieben worden (52, 54, 55).

Zusammenfassend passen die Ergebnisse der psychopathologischen Analysen dieser Arbeit in das beschriebene Bild. Es konnte gezeigt werden, dass Fremdbeeinflussungserlebnisse in Form von Gedankeneingebungen und wahnhaft Vorstellungen als psychotische Positivsymptome bei den Personen mit ASD im Vergleich zu Gesunden vermehrt auftreten.

Über mögliche Gründe für das vermehrte Auftreten psychotischer Symptome bei ASD finden sich in der Literatur kaum Angaben. Kiyono et al. haben in ihrer Metaanalyse die Vermutung aufgestellt, dass die von ihnen beschriebenen vermehrten Wahnvorstellungen bei Menschen mit ASD in den Schwierigkeiten, die Intentionen anderer zu erkennen, begründet sein könnten (54). Von ihnen werden also die bei Menschen mit ASD bekannten und gut untersuchten Einschränkungen in der ToM bzw. Mentalisierungsfähigkeit als mögliche Erklärung für die gesteigerten Erlebnisse eines Wahns herangezogen. Das entspricht grundsätzlich der Theorie von Frith, der das Auftreten von Wahnideen bei Menschen mit Schizophrenien ebenfalls mit der gestörten Wahrnehmung der Intentionen anderer Personen („*monitoring the intentions of others*“) erklärte (15). Die von ihm postulierte fehlerhafte Interpretation der mentalen Zustände anderer („*poor mentalizing*“) (48) könnte in der Schlussfolgerung bei Schizophrenien zu Phänomenen führen, die den Kriterien eines Wahns entsprechen. Eine insgesamt eingeschränkte ToM bei Proband*innen mit ASD könnte möglicherweise zu vermehrt auftretenden wahnhaften Gedanken führen, aber eben nicht zu einem „Vollbild“ des Wahns.

In unserer Untersuchung rückten bei ASD besonders Gedankeneingebungen als spezielle Form des Fremdbeeinflussungserlebens in den Fokus. Bislang wurden Phänomene der Gedankeneingebungen bei Menschen mit ASD nicht dezidiert untersucht. In der Annahme, dass solche Erlebnisweisen auf eine defizitäre Wahrnehmung im SoO und SoA bezüglich der eigenen Gedanken zurückzuführen sind (21), könnte möglicherweise eine Arbeit von Zalla und Sperduti einen interessanten Ansatz liefern. Diese beschrieben auf Grundlage der ihnen vorliegenden Literatur Einschränkungen im SoA bei Menschen mit ASD. Sie unterschieden bei der Erklärung ihrer Annahme zwischen „prospektiven Mechanismen“ und „retrospektiven Mechanismen“, die beide an der Entstehung des SoA beteiligt sind. Erstere beschreiben dabei die kognitive Entstehung und Repräsentation der eigenen Intention sowie die Vorhersage der sensorischen Konsequenz der angedachten Handlung. Unter letzteren verstehen sie das nach der ausgeübten Handlung wahrgenommene sensorische Feedback sowie dessen Verarbeitung. Für den „retrospektiven Mechanismus“ liegen nach Meinung der Autoren keine Einschränkungen bei Menschen mit ASD vor, wohl aber im „prospektiven Mechanismus“ (89). Interessanterweise vermuten neuere Arbeiten zur Erklärung der Genese von Ich-Störungen bei Schizophrenien, basierend auf dem ursprünglichen Modell von Frith (15, 16), selektive Einschränkungen in der Vorhersage der sensorischen Konsequenz der Handlung als Teil des „prospektiven“ Verarbeitungsprozesses (17, 19). Für diesen Teil, also die Voraussage der sensorischen Auswirkungen, ist die Studienlage zu Beeinträchtigungen bei ASD gemischt (89). Zalla und Sperduti postulieren, dass bei Menschen mit ASD vor allem in den früheren kognitiven Prozessen des „prospektiven Mechanismus“, wie beispielsweise der Wahrnehmung der Intention und Planung der Handlung, Störungen vorliegen (89). Das ist vor allem deshalb von Bedeutung, da sich Gedankeneingebungen nicht durch eine Inkongruenz zwischen vorhergesagter Handlung und dem daraufhin wahrgenommenen sensorischen Feedback erklären lassen, wie auch schon von Frith bei einer späteren Aufarbeitung seines ursprünglichen Modells für Schizophrenien kritisch angemerkt wurde (16). Es scheint damit durchaus möglich, dass Gedankeneingebungen als Phänomen eines Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD durch einen geringeren SoA

zustände kommen, der aus Beeinträchtigungen in früheren Phasen der „prospektiven Mechanismen“ resultiert. Es muss allerdings generell festgehalten werden, dass der SoA bei Menschen mit ASD lediglich im Hinblick auf die Urheberschaft ihrer Handlungen und weniger ihrer Gedanken untersucht wurde. Auch der SoO an sich, dessen Beeinträchtigung von manchen Autoren als grundlegend für Gedankeneingebungen angesehen wird (21), wurde hinsichtlich der eigenen Gedanken noch nicht spezifisch untersucht.

In weiteren ergänzenden explorativen Analysen der erhobenen psychopathologischen Befunde zeigte sich kein signifikanter Gruppenunterschied in der TAS. Das lässt darauf schließen, dass hinsichtlich der Absorptionsfähigkeit und damit dem Vermögen zur Imagination kein Unterschied zwischen beiden untersuchten Gruppen bestand. Die Absorptionsfähigkeit weist eine enge Beziehung zur Suggestibilität auf (90), sodass wir nach den vorliegenden Ergebnissen davon ausgehen, dass auch bezüglich der Suggestibilität kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen bestand. Auch wenn Untersuchungen zur Suggestibilität bei Erwachsenen mit ASD bisher fehlen, deckt sich unser Ergebnis zumindest mit den wenigen publizierten Studien bei Kindern, in denen keine signifikanten Unterschiede zwischen Personen mit ASD und Gesunden festgestellt werden konnten (91, 92). Interessant ist, dass sich positive korrelative Zusammenhänge der Absorptionsfähigkeit (TAS) zum AMDP-Befund und AMDP-Item *Gedankeneingebung* ergaben. Dies legt nahe, dass bei Menschen mit einer größeren „Offenheit gegenüber geistigen und emotionalen Änderungen“ (93) vermehrt Fremdbeeinflussungserlebnisse auftreten können.

Weiterhin ergaben sich bei der Auswertung der Fragebögen für die Proband*innen mit ASD signifikant höhere Werte in den ASF-E Subskalen *Negativ Stabil*, *Negativ Global* und *Negativ Internal*. Signifikant niedrigere Werte zeigten sich für sie dagegen in den ASF-E Subskalen *Positiv Global* und *Positiv Internal*. Da Personen mit einem hohen internalen Attributionsstil die Ursachen für Handlungen und Verhaltensweisen weniger der Umwelt und eher sich selbst zuschreiben, scheinen sie weniger empfänglicher für Erlebnisweisen der Fremdbeeinflussung zu sein als solche mit einer eher externalen Attribution. Im Hinblick auf die Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens besonders interessant ist somit die

ASF-E Subskala des „Internalen Attributionsstils“. Hier zeigten sich in der Subskala *Positiv Internal* signifikant höhere Werte für die Kontrollgruppe, in der Subskala *Negativ Internal* ergaben sich dagegen für die Personen mit ASD signifikant höhere Werte. Es lässt sich somit in unserer Stichprobe keine generelle Aussage treffen, ob bei Menschen mit ASD im Vergleich zu Gesunden eine höhere oder geringere interne Ursachenzuschreibung vorliegt. Auffällig ist, dass die Gesunden mehr positiv attribuierten (ausgenommen ASF-E Subskala *Positiv Stabil*), während die negativen Attributionen bei den Proband*innen mit ASD signifikant überwogen. Auch die Tatsache, dass die Ausprägung autistischer Züge der Teilnehmer*innen (AQ-L) negativ mit zwei Items einer positiven Attribution (*Positiv Global, Positiv Internal*) und gleichzeitig positiv mit zwei Items einer negativen Attribution (*Negativ Stabil, Negativ Global*) korrelierte, unterstreicht die insgesamt negativere Attribuierung der Proband*innen mit ASD.

Einschränkend zur Beurteilung der beschriebenen Ursachenzuschreibung müssen jedoch mögliche Komorbiditäten der Personen mit ASD genannt werden. Von ihnen gaben neun Personen Erkrankungen aus dem Formenkreis der affektiven Störungen an, wobei es sich in den meisten Fällen um depressive Episoden handelte. Bei den gesunden Proband*innen wurden psychiatrische Erkrankungen ausgeschlossen. Das könnte den Eindruck insgesamt negativerer Attributionen bei Proband*innen mit ASD im Vergleich zu Gesunden verstärken. Eine weitere Limitation der vorliegenden Studie ist, dass der Ausprägungsgrad der depressiven Erkrankung zum Untersuchungszeitpunkt nicht erhoben wurde und damit keine genaueren Aussagen über einen möglichen Zusammenhang mit der aktuellen Depressivität hergestellt werden können.

In Zusammenschau geben die vorliegenden Ergebnisse einen ersten Hinweis auf Unterschiede im Attributionsstil zwischen Proband*innen mit ASD und Gesunden. Es ist jedoch eine genauere Untersuchung möglicher Mediatoren notwendig.

4.2 Behaviorale Ergebnisse

Fremdbeeinflussungserleben unter dem Einfluss der Intervention

Sowohl die Proband*innen mit ASD als auch die gesunden Kontrollproband*innen gaben im Hauptexperiment jeweils ein signifikant höheres Fremdbeeinflussungserleben unter der Bedingung mit vorhandenem Setup der Intervention sowie der Information über den aktiven Versuch einer Beeinflussung von außen („*Setup & Konfirmation*“) im Vergleich zur Bedingung ganz ohne Setup der Intervention sowie der Information über den fehlenden Versuch einer Beeinflussung von außen („*Kein Setup & Negation*“) an. Das zeigt, dass von beiden Gruppen in unserem Paradigma die visuelle Imagination durch den Einfluss der Intervention (*impact of intervention*), die sich aus dem Setup sowie der Information einer versuchten Beeinflussung zusammensetzte, als stärker von außen beeinflusst eingeschätzt wurde. Die Ergebnisse bestätigen damit unsere Hypothese 2.1 (*„Die Vorstellung wird von den Proband*innen bei beiden Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) als stärker von außen beeinflusst eingeschätzt, wenn beide Komponenten der Intervention aktiv sind („Setup & Konfirmation“) als unter der Bedingung, in welcher keine der beiden Komponenten aktiv ist („Kein Setup & Negation“)“*).

Das entspricht auch den Ergebnissen vorangegangener Arbeiten unserer Arbeitsgruppe mit dem verwendeten Paradigma (bislang unveröffentlicht) und auch den Studienergebnissen von Klock et al. (22). Generell weist die vorliegende Studie in mehreren Aspekten Ähnlichkeiten mit dem Projekt von Klock et al. auf. Sowohl die visuelle Vorstellung der Proband*innen als auch die versuchte Beeinflussung dieser mittels einer Intervention sind darin enthalten. Im Unterschied dazu wurden die Proband*innen in der vorliegenden Studie beim Interventionstyp tDCS nicht bewusst falsch über eine Stimulation informiert, sondern die Stimulationsstärke der tDCS war niedrig gewählt.

Gruppenvergleiche des Fremdbeeinflussungserlebens

Kein signifikanter Unterschied im Fremdbeeinflussungserleben zeigte sich zwischen den Proband*innen mit ASD und den gesunden Kontrollproband*innen unter der Bedingung ohne Intervention, also der Bedingung ganz ohne Setup der

Intervention und der Information über den fehlenden Versuch einer Beeinflussung von außen („Kein Setup & Negation“). Damit musste die Hypothese 2.2 a) („Die Personen mit ASD unterscheiden sich von den Kontrollproband*innen im Sinne einer stärker wahrgenommenen Fremdbeeinflussung in Abwesenheit einer Intervention („Kein Setup & Negation“).“) abgelehnt werden. Zwischen Menschen mit ASD und Gesunden gab es dementsprechend keinen signifikanten Unterschied im Fremdbeeinflussungserleben bei der interventionsfreien Imagination. Ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen den Proband*innen mit ASD und den gesunden Kontrollproband*innen zeigte sich im Anstieg des Fremdbeeinflussungserlebens unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*). Damit musste auch die Hypothese 2.2 b) („Die Personen mit ASD unterscheiden sich von den Kontrollproband*innen im Sinne einer stärker wahrgenommenen Fremdbeeinflussung in einem stärkeren Anstieg des Fremdbeeinflussungsgefühls unter beiden Komponenten der Intervention (Setup & Information bzw. *impact of intervention*: Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“).“) abgelehnt werden.

Es stellt sich somit die Frage, warum sich das auf Grundlage unserer Fragebögen bei Menschen mit ASD im Vergleich zu Gesunden vermehrt auftretende Fremdbeeinflussungserleben in Form von Gedankeneingebungen im Experiment nicht widerspiegelte. Aufgrund fehlender Erkenntnisse in der vorliegenden Literatur bezüglich Phänomenen eines Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD kann über mögliche Gründe dafür nur spekuliert werden. Eine grundlegende Frage ist, ob das in der vorliegenden Studie angewandte experimentelle Setting in dieser Form geeignet ist, das alltägliche Fremdbeeinflussungserleben bei Menschen mit ASD zu untersuchen. Der Versuchsaufbau mit expliziter Angabe einer versuchten Beeinflussung mittels Interventionen stellt eine konkrete und berechenbare Situation dar. Möglicherweise ist eine solche nicht mit den Anforderungen des Alltags zu vergleichen, bei denen deutlich mehr Flexibilität und Anpassungsleistungen gefordert sind. Das würde bedeuten, dass ein Gefühl der Berechenbarkeit bei den Proband*innen mit ASD im angewandten Experiment zu keinem veränderten Fremdbeeinflussungserleben geführt hat, während die

Fragebögen eher die mit Unsicherheit verbundenen Situationen des Alltags widerspiegeln könnten.

Fremdbeeinflussungserleben unter der „Setup & 50%-Bedingung“

Im Rahmen weiterer hypothesenorientierter Analysen erfolgte die Auswertung des Fremdbeeinflussungserlebens unter der Bedingung, in der die Proband*innen darüber informiert wurden, dass bei vorhandenem Setup statistisch in 50% der Fälle ein aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird und in den anderen 50% kein aktiver Versuch einer Beeinflussung erfolgt („Setup & 50%-Bedingung“). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Proband*innen unter dem Setup der Intervention und in dem Unwissen, in welchen Durchgängen eine Beeinflussung durch den Untersucher versucht wurde, nicht unterschiedlich stark fremdbeeinflusst fühlten. Dieser Befund entspricht einer Bestätigung unserer Hypothese 2.3 a) (*„Unter der „Setup & 50%-Bedingung“ beider Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) wird von den Proband*innen bei durch den Untersucher versuchter bzw. nicht versuchter Beeinflussung keine unterschiedlich starke Fremdbeeinflussung wahrgenommen.“*). Weiterhin zeigte sich, dass die Proband*innen in den Durchgängen, in denen sie eine versuchte Beeinflussung durch den Untersucher vermuteten, im Vergleich zu den Durchgängen, in denen sie von keiner versuchten Beeinflussung ausgingen, das Fremdbeeinflussungserleben signifikant höher einschätzten. Sie gaben also in der Annahme einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention auch höhere Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens an. Damit konnte unsere Hypothese 2.2 b) (*„Unter der „Setup & 50%-Bedingung“ beider Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) wird von den Proband*innen bei von ihnen vermuteter Beeinflussung eine stärkere Fremdbeeinflussung wahrgenommen als bei nicht vermuteter Beeinflussung.“*) bestätigt werden. Es lässt sich somit festhalten, dass die Stärke des Fremdbeeinflussungserlebens nicht nur durch die Intervention selbst, sondern auch durch die Vermutung einer versuchten Beeinflussung moduliert werden konnte.

Auffällig war bei der Analyse der „Setup & 50%-Bedingung“, dass mehrere Proband*innen, trotz der statistischen Verteilung einer versuchten Beeinflussung, in der Hälfte der Durchgänge entweder in allen oder in keinem einzigen Durchgang

von einer Beeinflussung ausgingen. Dafür kommen zwei Erklärungsansätze in Frage: Möglich ist zum einen, dass die betroffenen Proband*innen die Anweisung nicht richtig verstanden haben. Dies ist allerdings nicht sehr wahrscheinlich, da die Bedingung sowohl schriftlich in der Präsentation als auch verbal durch den Versuchsleiter erklärt und dabei ausdrücklich auf die statistische Aufteilung hingewiesen wurde. Außerdem wies der Großteil der betroffenen Proband*innen nur für eine der beiden Interventionstypen, entweder Handauflegen oder tDCS, diese extrem einseitige Beantwortung auf, was eher auf ein grundsätzliches Verständnis der Fragestellung und Aufgabe schließen lässt. Die andere und wahrscheinlichere Möglichkeit ist, dass die Proband*innen sich bewusst für ein Extrem entschieden, weil sie sich entweder in jedem oder in keinem einzigen Durchgang beeinflusst fühlten und diesem in Form der einseitigen Antworten Ausdruck verliehen haben. Unter dieser Annahme zeigt sich deutlich eine bei den Proband*innen individuell sehr unterschiedlich ausgeprägte Empfänglichkeit und Wahrnehmung von Fremdbeeinflussungserleben.

Wie bereits beschrieben zeigte sich, dass in unserem Paradigma die visuelle Imagination von Proband*innen mit ASD und gesunden Kontrollproband*innen unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) als stärker von außen beeinflusst eingeschätzt wurde. Im Rahmen weiterer explorativer Auswertungen wurden zur differenzierten Analyse des Einflusses der unterschiedlichen Anteile der Intervention zum einen der Einfluss des Setups (*impact of setup*) und zum anderen der Einfluss der Information einer versuchten Beeinflussung (*impact of information*) untersucht. Das in beiden Gruppen signifikant stärker wahrgenommene Fremdbeeinflussungserleben unter der Bedingung „*Setup & Negation*“ im Vergleich zur Bedingung „*Kein Setup & Negation*“ zeigt, dass das Fremdbeeinflussungserleben durch das Setup der Intervention (*impact of setup*) gesteigert werden konnte. Signifikant höhere Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens ergaben sich für die Proband*innen mit ASD ebenso unter der Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ im Vergleich zur Bedingung „*Setup & Negation*“. Das bedeutet, dass bei den Personen mit ASD das Fremdbeeinflussungserleben bei vorhandenem Setup der Intervention durch die zusätzliche Information einer versuchten Beeinflussung (*impact of information*) gesteigert werden konnte. Für die

gesunden Kontrollproband*innen fand sich kein entsprechendes signifikantes Ergebnis. Dazu passt der Befund, dass die Proband*innen mit ASD unter der „*Setup & 50%-Bedingung*“ im Vergleich zur Bedingung „*Setup & Negation*“ signifikant höhere Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens angaben, während das bei den Kontrollproband*innen nicht der Fall war. Es scheint bei den Personen mit ASD unter vorhandenem Setup der Intervention also nicht nur die Information über den Versuch einer aktiven Beeinflussung in allen Durchgängen (*Konfirmation*) zu einem signifikanten Anstieg des Fremdbeeinflussungserlebens geführt zu haben (*impact of information*), sondern auch die Information, dass lediglich in 50% der Fälle ein solcher aktiver Versuch der Beeinflussung von außen unternommen wird (*50%-Bedingung*). Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass das Fremdbeeinflussungserleben während der visuellen Imagination sowohl bei den Personen mit ASD als auch den Gesunden durch das Setup der Intervention und bei den Menschen mit ASD weiterhin durch die zusätzliche Information einer (potenziell) versuchten Beeinflussung gesteigert werden konnte. In den Analysen des Einflusses der unterschiedlichen Anteile der Intervention auf das Fremdbeeinflussungserleben ergaben sich weder für den *impact of setup* noch für den *impact of information* signifikante Unterschiede zwischen den Personen mit ASD und den gesunden Kontrollproband*innen. Diese Ergebnisse unterstreichen den Befund einer im vorliegenden Experiment nicht signifikant stärker wahrgenommenen Fremdbeeinflussung der Menschen mit ASD im Vergleich zu den Gesunden. Unterstützt wird diese Annahme durch die fehlenden korrelativen Zusammenhänge der Ausprägung autistischer Merkmale (AQ-L) mit den in die Analyse einbezogenen Parametern des Fremdbeeinflussungserlebens. Während sich nur für die Menschen mit ASD und nicht auch für die Gesunden unter der Information einer (potenziell) versuchten Beeinflussung ein signifikanter Anstieg des Fremdbeeinflussungserlebens ergab, zeigte sich dahingehend im *impact of information* wie beschrieben kein signifikanter Unterschied beider Gruppen. Die Interpretation dieser Befunde ist schwierig und lässt Raum für Spekulationen. Unter der Annahme, dass Menschen mit ASD Gefühle einer Fremdbeeinflussung verstärkt in mit Unsicherheit verbundenen Situationen erleben, könnte die Information einer (potenziell) versuchten Beeinflussung bzw. der daraus

resultierende Gedanke einer möglichen Beeinflussung von außen bei den Proband*innen mit ASD zu einem geringeren Gefühl der Kontrolle und damit zu einem stärkeren Anstieg des Fremdbeeinflussungsgefühls geführt haben. Möglicherweise könnte man durch komplexere Interventionstypen, die weniger Kontrollmöglichkeiten zulassen, das Fremdbeeinflussungserleben insbesondere bei den Menschen mit ASD weiter steigern und dann auch signifikante Unterschiede im Vergleich zu Gesunden aufzeigen. Beispiele für solche komplexeren bzw. intensiveren Interventionstypen könnten eine Medikamentengabe oder sogar eine Schmerzreiz sein.

Eine positive Korrelation ergab sich zwischen dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* und dem *Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben* unter dem Interventionstyp tDCS. Ein höheres Ausmaß von Gedankeneingebungen ging also mit einer unter den tDCS-Messungen generell stärker wahrgenommenen Fremdbeeinflussung einher. Das bestätigt die Annahme, dass es sich bei Gedankeneingebungen um ein persönliches Erlebnismerkmal handelt, das mit dem Fremdbeeinflussungserleben, welches wir im Experiment zu generieren versuchten, assoziiert ist. Warum sich eine solche Korrelation nur für den Interventionstyp tDCS und nicht auch für den Interventionstyp Handauflegen zeigte, bleibt unklar. Positive Korrelationen zeigten sich außerdem zwischen dem AMDP-Befund sowie bei einer differenzierten Betrachtung auch dem AMDP-Item *Gedankeneingebung* und dem über beide Interventionstypen gemittelten *impact of information* im Fremdbeeinflussungserleben. Eine höhere Ausprägung von Ich-Störungen und dabei speziell Gedankeneingebungen ging also mit einer stärker wahrgenommenen Fremdbeeinflussung durch die vom Versuchsleiter vermittelte Information einer versuchten Beeinflussung einher. Solche Zusammenhänge zeigten sich dagegen nicht zum *impact of setup* oder *impact of intervention* im Fremdbeeinflussungserleben. In der Annahme, dass im vorliegenden Experiment in erster Linie die Gedankeneingebung als eine Form des Fremdbeeinflussungserlebens zur Abbildung kommt, scheint in dieser Hinsicht, bei einer differenzierten Betrachtung, vor allem die Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention und weniger das Setup der Intervention oder die Kombination aus beidem entscheidend gewesen zu sein.

Im Rahmen einer weiteren explorativen Analyse wurde der Einfluss der beiden Interventionstypen Handauflegen und tDCS auf die Stärke der wahrgenommenen Fremdbeeinflussung verglichen. Bei dieser Gegenüberstellung wurden sowohl die absoluten Werte des Fremdbeeinflussungserlebens als auch die Differenzen der Werte des Fremdbeeinflussungserlebens zugrunde gelegt.

Mit dem Interventionstyp Handauflegen konnten über beide Gruppen und die vier Bedingungen gemittelt im Vergleich zur tDCS signifikant höhere Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens erzeugt werden. Das belegt auch der jeweilige Vergleich beider Interventionstypen für die Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“ und „*Setup & Negation*“. Für die „*Setup & 50%-Bedingung*“ ergab sich dagegen kein signifikanter Unterschied. Ebenfalls kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Interventionstypen zeigte sich für die Bedingung „*Kein Setup & Negation*“. Bei dieser Bedingung spielte das Setup der Intervention allerdings auch keine Rolle.

Noch aussagekräftiger in Hinblick auf den Einfluss der Interventionstypen dürfte der *impact of intervention* sein, für den sich signifikant höhere Werte eines Fremdbeeinflussungserlebens durch den Interventionstyp Handauflegen im Vergleich zur tDCS ergaben. Bei einer differenzierteren Betrachtung des Einflusses der Interventionstypen zeigte sich ein signifikanter Unterschied für den *impact of setup*, nicht aber für den *impact of information*. Die von den Proband*innen beim Handauflegen im Vergleich zur tDCS stärker wahrgenommene Fremdbeeinflussung ist also primär auf das Setup der Intervention und nicht auf die Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention zurückzuführen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass durch den Interventionstyp Handauflegen in unserer Stichprobe ein stärkeres Fremdbeeinflussungserleben generiert werden konnte als durch die tDCS. Bei der Interpretation dieser signifikanten Unterschiede rückt ein möglicher Erklärungsansatz in den Fokus. Die Elektroden der tDCS waren über den gesamten Messzeitraum an der Haut der Proband*innen befestigt und die Stromstärke der Stimulation war mit 0,4mA in einem sehr niedrigen Bereich gewählt. Somit sollten bei den Proband*innen fast keine wahrnehmbaren veränderten sensorischen Reize während der Vorstellungsphasen aufgetreten sein (57). Genau diese Tatsache wurde auch von einigen

Proband*innen im Anschluss an das Experiment geäußert. So zeigten sie sich überrascht, dass sie über die Elektroden keine Reize bei einer angegebenen Beeinflussung wahrnehmen konnten. Offensichtlich war die Erwartungshaltung, auch in Anbetracht der Aufklärung über mögliche spürbare Nebenwirkungen, im Vorfeld der Messung bei vielen Proband*innen eine andere gewesen. Für zukünftige Untersuchungen sollte also darauf geachtet werden, dass spürbare Nebenwirkungen der Stimulation auftreten können, jedoch keinesfalls müssen.

Beim Handauflegen dagegen kam zur visuellen Vorstellung jedes Mal ein gut wahrnehmbarer taktiler Reiz für die Proband*innen dazu. Davon ausgehend erscheint es plausibel, dass die beim Handauflegen im Vergleich zum tDCS als Intervallreiz deutlich besser wahrnehmbare sensorische Komponente sowohl bei den Proband*innen mit ASD als auch den Gesunden von entscheidender Bedeutung war. Zu verzeichnen war hier jeweils eine stärker wahrgenommene Fremdbeeinflussung. Eine zusätzliche Rolle könnte noch der soziale Aspekt des Handauflegens gespielt haben. Im Gegensatz zur tDCS als technischen Interventionstyp, entsteht beim Berühren der Hand ein hohes Maß an persönlicher Nähe. Die Proband*innen scheinen hier ihrem Erleben der körperlichen Nähe eine höhere Beeinflussungsstärke zuzuschreiben als der distanzierteren und nicht wahrnehmbaren tDCS.

Bei weiteren ergänzenden Analysen der behavioralen Daten zeigten sich für die Proband*innen mit ASD zwischen den Bedingungen signifikante Unterschiede in der Intensität der Vorstellung. Das galt für die Vergleiche der Bedingungen „*Setup & Konfirmation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“ bzw. „*Setup & Negation*“ jeweils zur Bedingung „*Kein Setup & Negation*“. Für die gesunden Kontrollproband*innen zeigten die Vergleiche der Bedingungen dagegen keine signifikanten Unterschiede. Die höchste Intensität der Vorstellung ergab sich bei den Proband*innen mit ASD unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“, gefolgt von den Bedingungen „*Setup & Negation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“ und „*Setup & Konfirmation*“. Das ist insofern interessant, als dass sich die Stärke der Intensität der Vorstellung damit genau gegensätzlich zur Stärke der wahrgenommenen Fremdbeeinflussung verhält. In Anbetracht der fehlenden signifikanten Unterschiede zwischen den jeweiligen Bedingungen mit vorhandenem Setup der Intervention

(*Setup*) und einer variierenden Information über den Versuch einer Beeinflussung von außen (*Konfirmation*, *Negation* oder *50%-Bedingung*), scheint in erster Linie das Setup der Intervention und weniger die Information einer versuchten Beeinflussung von außen für die abnehmende Intensität der Vorstellung bei den Proband*innen mit ASD verantwortlich gewesen zu sein. Ein möglicher Erklärungsansatz dafür ist, dass insbesondere die Personen mit ASD durch das Setup der Intervention als wahrnehmbaren Stimulus abgelenkt wurden. Dies könnte zu einer Abnahme der Konzentration auf die eigenen Vorstellungen geführt und damit ein Nachlassen ihrer Intensität bewirkt haben.

Für die emotionale Valenz zur Vorstellung ergaben sich in ergänzenden explorativen Analysen für die Proband*innen mit ASD signifikante Unterschiede zwischen den Bedingungen. Das traf zu für die Vergleiche der Bedingungen „*Setup & Negation*“ bzw. „*Kein Setup & Negation*“ jeweils zur Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ sowie für die entsprechenden Vergleiche der Bedingungen „*Setup & Negation*“ bzw. „*Kein Setup & Negation*“ jeweils zur „*Setup & 50%-Bedingung*“. Für die Gruppe der gesunden Kontrollproband*innen zeigten die Vergleiche der Bedingungen dagegen keine signifikanten Unterschiede. Die höchsten Werte der emotionalen Valenz ergaben sich bei den Proband*innen mit ASD analog zur Intensität der Vorstellung unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“, gefolgt von den Bedingungen „*Setup & Negation*“, „*Setup & 50%-Bedingung*“ und „*Setup & Konfirmation*“. Bei den Proband*innen mit ASD führte also insbesondere die Information einer (potenziell) versuchten Beeinflussung von außen zu einer unangenehmeren Bewertung der Vorstellung. Interessant sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse einer Arbeit, bei der in Interviews mit sechs Erwachsenen mit ASD deren Erleben sensorischer Stimuli untersucht wurde. Dabei gaben die Teilnehmer*innen an, dass für sie in erster Linie das Gefühl der Kontrolle für das Erleben der Stimuli entscheidend war. Das Gefühl einer vorhandenen Kontrolle im Zusammenhang mit dem sensorischen Stimulus führte bei ihnen zu einem weniger unangenehmen Gefühl in der Wahrnehmung (94). Der Gedanke einer möglichen Beeinflussung von außen könnte also vor allem bei unseren Proband*innen mit ASD zu einem geringeren Gefühl der Kontrolle geführt haben.

Dadurch könnte die Vorstellung dann als unangenehmer empfunden worden sein.

Beim Vergleich des Gesamtwertes der emotionalen Valenz zur Vorstellung ergaben sich signifikant niedrigere Werte für die Proband*innen mit ASD im Vergleich zu den Gesunden. Bei einer getrennten Betrachtung der einzelnen Bedingungen zeigten sich Gruppenunterschiede für die Bedingung „*Setup & Konfirmation*“ und die „*Setup & 50%-Bedingung*“, nicht aber für die Bedingungen „*Setup & Negation*“ und „*Kein Setup & Negation*“. Dies unterstreicht wiederum, dass vor allem die Information einer (potenziell) versuchten Beeinflussung von außen zu einer negativeren emotionalen Bewertung bei den Proband*innen mit ASD im Vergleich zu den Gesunden geführt hat. Bei der Interpretation dieses Ergebnisses sollten Erkenntnisse bezüglich des emotionalen Erlebens von Menschen mit ASD berücksichtigt werden. Dazu gehört, dass sie Schwierigkeiten haben, ihre eigenen Emotionen zu erkennen, und dass sie gegenüber Gesunden verstärkt negative Emotionen zeigten (40). Einschränkend muss jedoch auch hier erwähnt werden, dass die aktuelle Depressivität der Teilnehmer*innen nicht kontrolliert wurde.

Die Betrachtung des Interventionstyps tDCS ergab, dass sich die Proband*innen mit ASD im Vergleich zu den Gesunden insgesamt nicht stärker fremdbeeinflusst fühlten. Interessant ist, dass sie sich im Anschluss, trotz dieser Erfahrung, aber dennoch signifikant überzeugter davon zeigten, dass mit der tDCS eine Fremdbeeinflussung möglich ist. Die größere Überzeugung kann möglicherweise damit erklärt werden, dass bei Menschen mit ASD ein erhöhtes Interesse für technische Themen vorhanden ist. So konnten Baron-Cohen und Wheelwright bei einer Befragung von Eltern zeigen, dass Kinder mit ASD eine gesteigerte Begeisterung für ihre physikalischen Umwelt haben, wohingegen sie den sozialen Merkmalen der Umwelt weniger Aufmerksamkeit schenken (95). Zu dieser technischen Affinität gehört beispielsweise das hohe Interesse an der Wirkweise von Maschinen. Auch weitere Studien belegen dies (96, 97). Somit scheint es gut möglich, dass ebenso erwachsene Menschen mit ASD der Wirkmächtigkeit eines technischen Interventionstyps einen hohen Stellenwert einräumen und damit auch einer möglichen Beeinflussung durch tDCS. Das erscheint gerade auch deshalb plausibel,

da mithilfe von tDCS durchaus neurobiologische Effekte erzeugt werden können, allerdings mit stärkerer Stimulationsstärke als das im angewandten Experiment der Fall war (57, 59, 60). Andererseits könnte damit aber auch, aus den beschriebenen Gründen, diese Art des elektronischen Interventionstyps für die Proband*innen mit ASD sehr berechenbar gewirkt haben. Das wiederum würde erklären, warum die Proband*innen mit ASD trotz der stärkeren Überzeugung einer möglichen Beeinflussung durch die tDCS im Experiment bei einem ausbleibenden sensorischen Reiz keine erhöhte Wahrnehmung einer Fremdbeeinflussung angaben.

4.3 Neurobiologische Ergebnisse

4.3.1 Experiment zur visuellen Imagination

Bei der Analyse der fNIRS-Daten des Experiments zur visuellen Imagination ergab sich für die Imaginationsstimuli im Vergleich zu den Kontrollstimuli eine signifikante Steigerung der kortikalen Aktivität in folgenden Gehirnarealen: rechter Gyrus frontalis medius (MFG), linker Lobulus parietalis inferior (IPL), rechter Gyrus angularis (AG), rechter Lobulus parietalis inferior (IPL) und Visueller Cortex (VC). Eine signifikante Verringerung der kortikalen Aktivität zeigte sich dagegen für den linken Gyrus postcentralis (PoG).

Aktivierung im visuellen Cortex bei visuellen Imaginationen

Die signifikante Steigerung der Aktivität im Visuellen Cortex (VC) entspricht einer Bestätigung unserer Hypothese 3.1 (*„Im Experiment zur visuellen Imagination kommt es zur Aktivierung im visuellen Cortex.“*). Damit stimmt das vorliegende Ergebnis überein mit Angaben in der Literatur, in der eine verstärkte Aktivierung im visuellen Cortex bei visuellen Imaginationen nachgewiesen wurde (68).

Auch die Aktivitätssteigerung in parietalen Arealen, deckt sich mit Beschreibungen in der Literatur. Für diese wurden bei visuellen Imaginationen gesteigerte Aktivitäten sowohl in fNIRS- (66) als auch in mehreren fMRT-Studien beschrieben (98-100). In unserem Experiment zeigte sich eine Steigerung der Aktivität bei visuellen Imaginationen sowohl für den linken als auch für den rechten IPL sowie den AG der rechten Hemisphäre. Insbesondere die Aktivierung bei

visuellen Vorstellungen in den inferioren parietalen Lobuli findet sich in der Literatur wieder (98, 99). In einer Metaanalyse von Winlove et al. wurde speziell für den IPL der linken Hemisphäre eine gesteigerte Aktivität bei visuellen Imaginationen gezeigt (68). Die in dieser Analyse ebenfalls beschriebene verstärkte Aktivierung im superioren parietalen Lobulus zeigte sich in unserer Arbeit dagegen nicht. In genannter Metaanalyse ist auch für den MFG eine bei visuellen Imaginationen gesteigerte Aktivität beschrieben (68). Eine solche Aktivitätssteigerung im MFG der rechten Hemisphäre zeigte sich auch in unserem Experiment. In einer Arbeit von Fulford et al. korrelierte die Gehirnaktivität mit der Lebhaftigkeit der Vorstellung speziell im rechten MFG (101). Für den PoG finden sich in der Literatur hinsichtlich visueller Imaginationen keine konkreten Hinweise auf eine signifikante Aktivitätsänderung in dieser Gehirnregion. Die Analysen unserer Untersuchung zeigten diesbezüglich eine Deaktivierung des PoG bei visuellen Vorstellungen.

Für die Aktivität des linken PoG im Experiment zur visuellen Imagination zeigte sich ein positiver korrelativer Zusammenhang zum AQ-L. Eine höhere Ausprägung autistischer Symptome ging also mit einer gesteigerten Aktivität im linken PoG bei visuellen Vorstellungen einher. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, dass sich bei einer Analyse der Aktivität im linken PoG im Experiment zur visuellen Imagination zwar kein signifikanter Unterschied zwischen den Personen mit ASD und den Gesunden zeigte, das Ergebnis dabei allerdings nur knapp nicht signifikant war ($p = 0.050$). Die Werte der kortikalen Aktivität der Proband*innen mit ASD lagen dabei höher als die der Gesunden. Dem PoG ist funktionell in erster Linie der Somatosensorische Cortex zuzuordnen. Interessant sind in diesem Zusammenhang die Erkenntnisse zu veränderten sensorischen Wahrnehmung bei Menschen mit ASD (26-28). „Hypo- und Hyperaktivität auf sensorische Einflüsse“ finden sich mittlerweile als Diagnosekriterium im DSM-5 (1). Für Menschen mit ASD ist in der Literatur für verschiedenen sensorischen Wahrnehmungsformen teilweise eine sensorische Übererregbarkeit (*sensory over-responsivity*, SOR) beschrieben (29, 30). Die Wahrnehmung von visuellen Imaginationen bei Menschen mit ASD wurde dabei allerdings nicht dezidiert untersucht. Möglicherweise lässt sich die in unserer Untersuchung mit autistischer

Symptomausprägung korrelierende gesteigerte Aktivität im linken PoG bei visuellen Vorstellungen mit der beschriebenen veränderten sensorischen Wahrnehmung bei Menschen mit ASD in Zusammenhang bringen. In Anbetracht der Befunde zum PoG könnte es in zukünftigen Arbeiten von Interesse sein, die Aktivität in dieser Gehirnregion bei visuellen Imaginationen generell und die Rolle von ASD dabei genauer zu untersuchen.

4.3.2 Hauptexperiment

Aktivität im DLPFC unter dem Einfluss der Intervention

Die an die Ergebnisse der Arbeit von Klock et al. (22) angelehnte Vermutung, dass der DLPFC an der Wahrnehmung einer Fremdbeeinflussung beteiligt ist, wurde im Rahmen von hypothesenorientierten Auswertungen untersucht. Als Grundlage diente dazu die im Experiment zur visuellen Imagination definierte ROI des rechten MFG.

Die Analysen der Aktivierung in diesem Areal ergab keinen signifikanten Unterschied der kortikalen Aktivität zwischen der Bedingung mit vorhandenem Setup der Intervention und der Information über den aktiven Versuch einer Beeinflussung von außen („*Setup & Konfirmation*“) und der Bedingung ganz ohne Setup der Intervention sowie der Information über den fehlenden Versuch einer Beeinflussung von außen („*Kein Setup & Negation*“). Der Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) scheint also zu keiner signifikant verstärkten Aktivität im DLPFC geführt zu haben. Die für das gesamte Proband*innenkollektiv aufgestellte Hypothese 3.2 („*Der DLPFC ist bei beiden Interventionstypen (Handauflegen und tDCS) stärker aktiviert, wenn beiden Komponenten der Intervention aktiv sind („Setup & Konfirmation“) als unter der Bedingung, in welcher keine der beiden Komponenten aktiv ist („Kein Setup & Negation“).*“) musste in Anbetracht dieses Befundes abgelehnt werden.

Es findet sich damit kein Hinweis darauf, dass der DLPFC an der Wahrnehmung von Fremdbeeinflussung auf visuelle Imaginationen beteiligt ist. Da Klock et al. in ihrer Arbeit die Aktivierung im DMPFC mit einem geringeren Erleben der Vorstellungen als eigeninitiiert in Zusammenhang bringen konnten (22), sollte der Fokus in zukünftigen Arbeiten gezielt auf dieses Cortexareal gelegt werden. Dass der DMPFC eine Rolle beim SoA und damit möglicherweise auch bei der

Wahrnehmung von Fremdbeeinflussung spielt, legen auch weitere Untersuchungen nahe. Diese hatten allerdings die fehlende Übereinstimmung der Intention einer motorischen Ausführung mit dem darauffolgenden sensorischen Feedback zum Inhalt und nicht die Attribuierung der eigenen Vorstellungen und Gedanken (23). Da die dorso-medialen Teile des präfrontalen Cortex in der vorliegenden Studie mit der fNIRS nicht erfasst werden konnten, müssten für eine gezieltere Untersuchung dieses Cortexareals dann die Methoden der Studie dahingehend angepasst werden. Möglicherweise könnte das die bereits bestehenden Erkenntnisse stützen und weiterhin zu einem besseren Verständnis der neurobiologischen Aktivitätsmuster bei der Wahrnehmung von Fremdbeeinflussung auf visuelle Vorstellungen beitragen.

Gruppenvergleich der Aktivität im DLPFC unter dem Einfluss der Intervention

Bei den Analysen der Differenzen der Werte der kortikalen Aktivität im rechten DLPFC zeigte sich für den Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) bei einer Mittelung beider Interventionstypen kein signifikanter Unterschied der Aktivierung zwischen den Personen mit ASD und den Gesunden. Damit musste die Hypothese 3.3 („Bei den Personen mit ASD kommt es im Vergleich zu den Kontrollproband*innen unter beiden Komponenten der Intervention (*Setup & Information* bzw. *impact of intervention: Differenz „Setup & Konfirmation“ - „Kein Setup & Negation“*) zu einem stärkeren Anstieg der Aktivierung im DLPFC.“) abgelehnt werden.

In Analogie zu den behavioralen Analysen erfolgte für die kortikale Aktivität im rechten DLPFC im Rahmen explorativer Auswertungen eine differenzierte Analyse des Einflusses der unterschiedlichen Anteile der Intervention. Die jeweiligen Vergleiche der Bedingungen ergaben sowohl für den Einfluss des Setups (*impact of setup*) als auch für den Einfluss der Information einer versuchten Beeinflussung (*impact of information*) keine signifikanten Ergebnisse. Es scheint bei einer differenzierten Betrachtung der Intervention also weder das Setup der Intervention noch die Information einer versuchten Beeinflussung durch die Intervention zu einer verstärkten Aktivität im DLPFC geführt zu haben. Diese Ergebnisse

unterstreichen den bereits angeführten Befund, dass es im DLPFC durch den Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) zu keiner signifikanten Aktivierung kam.

Die Auswertung der kortikalen Aktivität unter der „*Setup 50%-Bedingung*“ zeigte, dass auch die Vermutung einer versuchten Beeinflussung von außen zu keiner signifikant veränderten Aktivität in den analysierten präfrontalen Cortexarealen geführt hat.

Während sich bei einer Mittelung beider Interventionstypen für die Aktivierung im rechten DLPFC unter dem Einfluss der Intervention (*impact of intervention*) kein signifikanter Unterschied zwischen den Proband*innen mit ASD und den gesunden Kontrollproband*innen ergab, zeigte sich in explorativen Analysen ein solcher signifikanter Unterschied bei einer separaten Betrachtung des Interventionstyps Handauflegen. Dabei ergaben sich höhere Werte der kortikalen Aktivierung bei den Personen mit ASD im Vergleich zu den Gesunden. Diese höhere kortikale Aktivierung der Proband*innen mit ASD lässt sich bei einer differenzierteren Subanalyse in erster Linie auf die Information einer versuchten Beeinflussung von außen unter anliegendem Setup des Interventionstyps Handauflegen (*impact of information*) zurückführen. Dieser Befund passt auch zum Ergebnis, dass beim *impact of information* die kortikale Aktivität im rechten DLPFC unter dem Interventionstyp Handauflegen im Vergleich zur tDCS höher lag, was sich bei einer getrennten Betrachtung der beiden Gruppen auf die Personen mit ASD zurückführen lässt.

Bei der Interpretation dieser Befunde liefern möglicherweise die Ergebnisse der behavioralen Analysen zur emotionalen Valenz der Vorstellung einen Ansatzpunkt. In der Literatur finden sich Hinweise darauf, dass eine negativere emotionale Valenz mit einer gesteigerten Aktivität im DLPFC der rechten Hemisphäre assoziiert ist (102-104). Dass sich in unseren Erhebungen der Gruppenunterschied in der Aktivierung des rechten DLPFC bei einer differenzierten Betrachtung insbesondere für die Information einer versuchten Beeinflussung unter anliegendem Setup ergab, lässt sich möglicherweise in Bezug zu den behavioralen Ergebnissen unseres Experiments setzen. In diesen zeigte sich passend dazu, dass bei den Proband*innen mit ASD insbesondere die Information einer

(potenziell) versuchten Beeinflussung von außen zu einer negativeren emotionalen Valenz der Vorstellung führte. Das bedeutet zusammenfassend, dass die Information eines Beeinflussungsversuchs von außen bei den Personen mit ASD einerseits unter dem Interventionstyp Handauflegen zu einer gesteigerten Aktivierung im rechten DLPFC führte und andererseits bei beiden Interventionstypen mit einer unangenehmeren Bewertung der Imagination einherging. In der Annahme, dass der rechte DLPFC bei der Verarbeitung von Emotionen mit negativer Valenz verstärkt aktiviert ist, könnte man also zu dem Schluss kommen, dass die gemessene stärkere Aktivierung des rechten DLPFC bei den Menschen mit ASD möglicherweise ein neurobiologisches Korrelat einer verringerten emotionalen Valenz ihrer Vorstellung darstellte. Dass sich die neurobiologischen Befunde zur gesteigerten Aktivierung im DLPFC nur unter dem Interventionstyp Handauflegen zeigten, könnte mit den bei Menschen mit ASD bekannten Defiziten hinsichtlich Sensorik und sozialer Fähigkeiten zusammenhängen. Im Gegensatz zum technischen Interventionstyp tDCS handelte es sich bei der Handberührung um einen Stimulus, bei dem sensorische Reize und körperliche Nähe eine deutlich größere Rolle spielten. Möglicherweise könnte das Handauflegen deshalb bei den Proband*innen mit ASD im Vergleich zur tDCS zu einer höheren Verunsicherung geführt haben und von ihnen als unangenehmer empfunden worden sein. Einschränkend muss an dieser Stelle jedoch angeführt werden, dass sich in den behavioralen Analysen zur emotionalen Valenz der Vorstellung kein signifikanter Effekt für einen Vergleich der beiden Interventionstypen zeigte.

Kein signifikanter Gruppenunterschied zeigte sich bei einem explorativen Vergleich der kortikalen Aktivität unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“, also der Bedingung ohne Setup der Intervention und ohne Beeinflussungsversuch. Zwischen Menschen mit ASD und Gesunden gab es im rechten DLPFC dementsprechend keinen signifikanten Unterschied der kortikalen Aktivität bei der interventionsfreien Imagination. Dieser Befund ließe sich mit der Annahme einer Aktivierung des rechten DLPFC bei der Verarbeitung von Emotionen mit negativer Valenz in Einklang bringen. In den behavioralen Analysen zur emotionalen Valenz der Vorstellung zeigte sich dahingehend ebenfalls kein signifikanter Gruppenunterschied unter der Bedingung „*Kein Setup & Negation*“.

Während die explorativen Analysen der weiteren im Experiment zur visuellen Imagination definierten ROIs keine signifikanten Ergebnisse ergaben, zeigten sich in den Auswertungen der Zusammenhänge von psychopathologischen bzw. behavioralen Merkmalen mit den neurobiologischen Daten mehrere signifikante Korrelationen.

Bei den Korrelationsanalysen der psychopathologischen Merkmale zu den neurobiologischen Daten ergaben sich negative Zusammenhänge zwischen den Werten im AMDP-Befund und der kortikalen Aktivierung im linken IPL für den *impact of intervention* sowie den *impact of information*. Ein höheres Maß an Positivsymptomatik in Form von Ich-Störungen ging also mit einer bei visuellen Imaginationen geringeren kortikalen Aktivierung im linken IPL durch den Versuch einer Beeinflussung mittels der Intervention und speziell durch die vom Versuchsleiter vermittelte Information einer versuchten Beeinflussung einher. Ein Zusammenhang zwischen dem AMDP-Befund und der Aktivität im IPL der linken Hemisphäre ist in einer Arbeit von Schnell et al. beschrieben (105). In dieser zeigte sich bei Patient*innen mit Schizophrenie allerdings eine positive Korrelation zwischen den Werten im AMDP-Befund und der Aktivität im linken IPL bei einer fehlenden Übereinstimmung der eigenen motorischen Handlungen mit der visuellen Wahrnehmung der erwarteten Folge der entsprechenden Handlung. Der AMDP-Befund entsprach bei dieser Studie dem unserer Erhebung, er bestand ebenfalls aus sechs Fragen zur Erfassung der Ich-Störungen. Wie andere Autoren auch (18), folgerten Schnell et al. aus dem beschriebenen positiven Zusammenhang, dass eine fehlerhafte Übereinstimmung der Intention einer motorischen Handlung mit dem darauffolgenden visuellen bzw. sensorischen Feedback an der Entstehung von Beeinflussungserleben beteiligt ist (105). Auf die Gedankeneingebung als in unserer Studie untersuchte Form eines Beeinflussungserlebens lässt sich diese Annahme nicht ohne Weiteres übertragen, da sich die Konsequenzen von Gedanken nicht wie bei einer motorischen Handlung sensorisch erfassen lassen. Außerdem gab es in unserer Untersuchung eine aktive Information des Versuchsleiters über eine versuchte Beeinflussung auf die vorgegebene visuelle Imagination. Vonseiten der Proband*innen bestand folglich keine eigene

Intention für Handlungen oder Gedanken. Insofern lassen sich die Ergebnisse unserer Erhebung und diese der Arbeit von Schnell et al. (105) nicht direkt vergleichen.

Eine höhere Ausprägung von Ich-Störungen ging in unserer Erhebung bei visuellen Imaginationen außerdem mit einer geringeren kortikalen Aktivierung im rechten AG bei einer vom Versuchsleiter vermittelten Information eines Beeinflussungsversuchs einher. Darauf deutet die negative Korrelation der Werte im AMDP-Befund und der kortikalen Aktivierung im rechten AG unter dem *impact of information* hin. In der Literatur finden sich diesbezüglich keine entsprechenden Befunde.

Signifikante Zusammenhänge ergaben sich außerdem zwischen dem Fremdbeeinflussungserleben auf behavioraler Ebene und der kortikalen Aktivität im rechten IPL. Ein stärkerer Anstieg im Fremdbeeinflussungserleben, das durch die Anwendung des Interventionstyps tDCS bedingt wurde (*impact of intervention*), ging mit einer höheren kortikalen Aktivität im rechten IPL einher. Warum sich eine solche Korrelation nur für den Interventionstyp tDCS und nicht auch für den Interventionstyp Handauflegen zeigte, bleibt unklar. Eine weitere signifikante Korrelation zur kortikalen Aktivität im rechten IPL zeigte sich für das über beide Interventionstypen gemittelte Fremdbeeinflussungserleben, das allein auf die Information eines Beeinflussungsversuchs zurückzuführen ist (*impact of information*). Kein solcher Zusammenhang zeigte sich dagegen für das erzeugte Fremdbeeinflussungserleben allein durch das Setup der Intervention (*impact of setup*). Dies ist ein Hinweis dafür, dass weniger das Setup der Intervention, sondern vielmehr die Information einer damit versuchten Beeinflussung mit einer Aktivitätssteigerung im rechten IPL im Zusammenhang steht.

Zusammenfassend sprechen die Befunde dafür, dass ein erhöhtes Fremdbeeinflussungserleben mit einer gesteigerten kortikalen Aktivität im rechten IPL einhergeht. Sie lassen sich in Einklang bringen mit den Erkenntnissen, dass die rechte TPJ und speziell auch der rechte IPL eine entscheidende Rolle bei der Unterscheidung von Ich und Umwelt spielen. Die reduzierte Wahrnehmung, eine Handlung selbst zu induzieren, also ein geringerer SoA, geht auf Grundlage der vorliegenden Literatur mit einer Aktivitätssteigerung in der TPJ einher (23). Frith

und Farrer konnten für den IPL in einer Untersuchung bei Gesunden eine Aktivitätssteigerung mit Betonung in der rechten Hemisphäre bei einem geringeren Gefühl der Kontrolle über die eigenen Handlungen zeigen (106). Interessanterweise zeigt sich eine solche Aktivitätssteigerung im rechten IPL auch bei schizophrenen Patient*innen mit Symptomen eines Beeinflussungserlebens im Vergleich zu Gesunden (25). Grundlage der bisherigen Arbeiten war die Bewertung des Ursprungs von selbstinduzierten Bewegungen. Ob sich bei der Wahrnehmung des Ursprungs der eigenen Gedanken und Vorstellungen ähnliche neurobiologische Muster zeigen, wurde bislang nicht betrachtet.

Unsere Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich die bisherigen Erkenntnisse zur Rolle des rechten IPL möglicherweise auch auf die wahrgenommene Kontrolle über die eigenen Gedanken übertragen lassen. Die gesteigerte Aktivität im rechten IPL könnte somit auf einen geringeren SoA der Proband*innen bei einer im Experiment stärker wahrgenommenen Beeinflussung von außen hindeuten.

In unserer Stichprobe korrelierte außerdem die unter dem Interventionstyp Handauflegen wahrgenommene Fremdbeeinflussung (*Gesamt-Fremdbeeinflussungserleben*) negativ mit der kortikalen Aktivität im linken PoG. Ein stärkeres Fremdbeeinflussungserleben der Proband*innen durch das Handauflegen ging also mit einer verringerten kortikalen Aktivität im linken PoG einher. Dem PoG ist funktionell in erster Linie der Somatosensorische Cortex zuzuordnen. Insofern scheint ein stärkeres Fremdbeeinflussungserleben beim Interventionstyp Handauflegen mit einer erniedrigten Aktivität in sensorischen Arealen in Zusammenhang zu stehen. Für den PoG finden sich in der Literatur bezüglich einer Beteiligung an Erlebnisweisen einer Fremdbeeinflussung keine konkreten Hinweise. Angesichts unseres Ergebnisses müsste dieser Bereich in zukünftigen Arbeiten möglicherweise noch genauer betrachtet werden.

Zuletzt untersucht wurde mittels Korrelationsanalysen die Zusammenhänge des Geschlechts und des verbalen IQ (erfasst mit dem MWT-B) mit den in die Auswertung eingeschlossenen Parametern. Dabei ergab sich hinsichtlich des Geschlechts lediglich ein signifikanter Zusammenhang zu den neurobiologischen Daten. So fand sich bei den Probandinnen der Untersuchung tendenziell eine

stärkere Aktivierung im linken PoG durch die Anwendung des Interventionstyps Handauflegen (*impact of intervention*). Bei den weiblichen Teilnehmerinnen der Untersuchung scheint also der Beeinflussungsversuch des männlichen Versuchsleiters durch Handauflegen zu einer stärkeren Aktivierung in sensorischen Arealen der linken Hemisphäre geführt zu haben als bei den männlichen Probanden. Allerdings ist dieses Ergebnis aufgrund des deutlich ungleichen Geschlechterverhältnisses innerhalb der insgesamt kleinen Stichprobe mit Vorsicht zu interpretieren. Auch für den verbalen IQ zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zu den neurobiologischen Daten. Ein höherer IQ ging mit einer geringeren Aktivierung im linken PoG durch das Setup des Interventionstyps Handauflegen (*impact of setup*) einher.

4.4 Limitationen

Einen Schwachpunkt unserer Untersuchung stellt die kleine Stichprobe von insgesamt 37 Proband*innen dar. Da es sich um eine Pilotstudie mit explorativem Charakter handelt, müssen die aufgeführten Ergebnisse mit entsprechender Vorsicht interpretiert werden. In zukünftigen Projekten sollte die Stichprobengröße entsprechend angepasst werden. Im Experiment zur visuellen Imagination ergab sich für die ROI des linken PoG knapp kein signifikanter Unterschied der Gruppe ($p = 0.050$) mit höheren Mittelwerten der Proband*innen mit ASD bei einer mittleren Effektstärke ($d = -0.77$). Auf Grundlage dieser Effektstärke und unter Annahme einer Power von 80% sowie einem alpha von 0.05 im einseitigen t-Test für unabhängige Stichproben wäre eine Stichprobengröße von $n = 44$ nötig, um einen signifikanten Effekt zu zeigen (Berechnung mit G*Power (107)).

Weiterhin muss beachtet werden, dass die Geschlechter der Proband*innen zwar über die beiden Gruppen angepasst waren, innerhalb der Gruppen jedoch jeweils deutlich mehr Männer an den Untersuchungen teilnahmen. In Bezug darauf sollte erwähnt werden, dass der Interventionstyp Handauflegen durchgehend von einer männlichen Person als Versuchsleiter ausgeführt wurde. Möglicherweise wurde sie von den weiblichen Probandinnen anders wahrgenommen als von den männlichen Probanden. Ein Hinweis darauf könnte der korrelative Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Aktivierung im linken PoG durch die

Anwendung des Interventionstyps Handauflegen (*impact of intervention*) sein. Eine signifikante Korrelationen zwischen dem Geschlecht und der wahrgenommenen Fremdbeeinflussung zeigte sich in unserer Stichprobe zwar nicht. Dieser Befund muss aber aus den bereits beschriebenen Gründen mit Vorsicht interpretiert werden. Außerdem fällt bei Betrachtung der Stichprobe auf, dass bei 16 Proband*innen mit ASD eine Komorbidität vorlag, wobei es sich bei mindestens neun Proband*innen um affektive Störungen handelte. Möglicherweise hatten diese Komorbiditäten einen Einfluss sowohl auf die Angaben der Proband*innen als auch auf die Messungen. Um diesen Störfaktor auszuschließen, müsste man im optimalen Fall bei der Rekrutierung der Proband*innen nur solche in die Studie aufnehmen, die keine Komorbiditäten aufweisen. Das erscheint aber bei den ASD aufgrund der hohen Prävalenz solcher zusätzlichen Erkrankungen nicht realistisch.

Wie bereits beschrieben, gaben im Hauptexperiment mehrere Proband*innen auf die Frage „*Wurde eine Beeinflussung versucht?*“ („*Setup & 50%-Bedingung*“) entweder in allen oder in keinem einzigen Durchgang eine Beeinflussung an, was nicht der angedachten 50/50-Aufteilung der Antworten entsprach. In der Annahme, dass bei den Teilnehmer*innen ein generelles Verständnis der Fragestellung vorlag, könnte eine bewusste Entscheidung für diese einseitige Beantwortung der Fragestellung ein Ausdruck der gefühlten Beeinflussung in jedem oder in keinem einzigen Durchgang gewesen sein. Unter Berücksichtigung der individuell sehr unterschiedlich ausgeprägten Wahrnehmung eines Fremdbeeinflussungserlebens war die gestellte Frage für einige Proband*innen wohl nicht, wie ursprünglich angedacht, im Rahmen der in der Bedingung vorgegebenen statistischen Aufteilung zu beantworten gewesen. Dementsprechend könnte überlegt werden, ob man in zukünftigen Projekten bei der Instruktion offenlässt, in wie viel Prozent der Fälle eine Beeinflussung versucht wird. Dadurch würde man den Teilnehmer*innen bewusst mehr Spielraum in der Fragestellung („*Wurde eine Beeinflussung versucht?*“) einräumen und könnte damit innerhalb dieser Bedingung die individuelle Wahrnehmung eines Fremdbeeinflussungserlebens noch besser abbilden.

Aufgrund deutlicher Störung der fNIRS-Aufzeichnung links frontal durch die nahegelegene tDCS-Elektrode konnten diese fNIRS-Kanäle nicht in die Auswertung einbezogen werden. Allerdings scheint es sinnvoll, die Platzierung der Elektrode an dieser Stelle des Kopfes beizubehalten und die Messausfälle in Kauf zu nehmen. Die Auswahl des Stimulationortes an der linken Stirn (F3) orientierte sich, in Anbetracht der nicht zu erwartenden Wirkung durch die in diesem Projekt angewandte niedrighschwellige Stimulation, an anderen Studien mit tDCS. In diesen wurden für die gewählte Stelle mögliche wirksame therapeutische Stimulationen, beispielsweise zur Behandlung von Halluzinationen bei Schizophrenien oder auch von Depressionen, berichtet (108). Ein Vorteil ist weiterhin, dass sich in diesem Bereich vergleichsweise wenig Haare befinden, mit positiver Auswirkung auf die Impedanz, was somit die Handhabung der Intervention erleichtert.

Ein Nachteil des fNIRS-Verfahrens ist, dass die verwendeten Optodensets zwar größere Teile des frontalen, parietalen und okzipitalen Cortex abdeckten, einige Gehirnareale damit allerdings nicht berücksichtigt und in die Analysen einbezogen werden konnten. Auch die Aktivität in tiefer liegenden Gehirnarealen wird mit der fNIRS nicht gemessen (61). Von besonderem Interesse für unseren Ansatz wäre insbesondere die dorso-mediale Region des präfrontalen Cortex gewesen, für die Klock et al. in ihrer Arbeit mit einem ähnlichen Paradigma eine gesteigerte Aktivität bei weniger eigeninitiiert wahrgenommenen Vorstellungen zeigen konnten (22). Bei der Wahrnehmung eines Fremdbeeinflussungserlebens sind unter Berücksichtigung der vorliegenden Literatur außerdem auch weitere tiefere Gehirnregionen wie beispielsweise der Gyrus cinguli (25) beteiligt, die in unserem Projekt nicht erfasst werden konnten.

4.5 Ausblick

Unser Paradigma hat sich generell als geeignet erwiesen, um sowohl bei Gesunden als auch bei Menschen mit ASD Fremdbeeinflussungserleben zu modulieren und zu untersuchen. Auf Grundlage des AMDP-Befundes rückt insbesondere das Phänomen der Gedankeneingebung als Form eines Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD in den Fokus. Auch wenn unser angewandtes Paradigma den Gedankeneingebungen nahezukommen scheint, könnte in

zukünftigen Forschungsarbeiten zur Untersuchung von Fremdbeeinflussungserleben bei Menschen mit ASD versucht werden, das Experiment noch spezifischer auf diese spezielle Form des Fremdbeeinflussungserlebens auszurichten. Eine mögliche Option wäre, die zu imaginierenden Objekte nicht von der Computerstimme, sondern vom Versuchsleiter ansagen zu lassen. Dadurch ließen sich Vorstellung und versuchte Beeinflussung darauf möglicherweise noch mehr miteinander verknüpfen.

Zur Untersuchung, ob Gedankeneingebungen bei Menschen mit ASD im Alltag vor allem in komplexen und sie überfordernden Situationen entstehen, wäre eine weitere Option für zukünftige Arbeiten, den Inhalt der Vorstellungen im Experiment zu ändern. Es scheint durchaus denkbar, dass die Proband*innen mit ASD bei der Imagination von Inhalten, die soziale oder emotionale Komponenten enthalten (z.B. Liebe), in ihrer mentalen Selbstwahrnehmung beeinträchtigt sind und damit empfänglicher für ein Fremdbeeinflussungserleben werden. Weiterhin könnten die Interventionen für die Proband*innen weniger berechenbar und damit in der Wahrnehmung weniger kontrollierbar gestaltet werden.

Gerade die Proband*innen mit ASD scheinen auf ein Gefühl einer geringen Kontrolle über einen Stimulus, welches in unserem Experiment möglicherweise durch die Angabe einer versuchten Beeinflussung erzeugt wurde, mit einem negativen emotionalen Erleben reagiert zu haben. Um diese Hypothese zu untermauern könnte ein veränderter Versuchsaufbau zielführend sein. Eine Möglichkeit wäre, einen Stimulus zu wählen, der nicht so viele Kontrollmöglichkeiten zulässt, z.B. in Form einer Medikamentengabe oder eines Schmerzreizes. Denkbar wäre außerdem eine Untersuchungssituation mit hoher sozialer Anforderung herzustellen. Beispielsweise könnten mehrere Untersucher gleichzeitig eingesetzt werden. Vorstellbar wäre, dass unter diesen Voraussetzungen Proband*innen mit ASD eine stärkere Fremdbeeinflussung erleben.

In Anbetracht des angenommenen hohen Stellenwerts von SoO und SoA im Hinblick auf Gedankeneingebungen als Form des Fremdbeeinflussungserlebens erscheint es sinnvoll, in zukünftigen Forschungsarbeiten diesen Formen der Selbstwahrnehmung mehr Bedeutung beizumessen. Eine spezifische experimentelle

Fragestellung könnte sein, inwiefern sich die Proband*innen als „Eigentümer“ und Urheber ihrer eigenen Vorstellungen wännen.

Für zukünftige Projekte könnte außerdem überlegt werden, ob die Imagination nicht nur, wie in der vorliegenden Arbeit, bei geschlossenen, sondern alternativ auch bei offenen Augen durchgeführt werden sollte. Beim Interventionstyp Hand-auflegen würde eine Imagination bei geöffneten Augen durch die zusätzlich visuellen Wahrnehmungen des Beeinflussungsversuchs von außen den Fokus der Proband*innen möglicherweise noch mehr auf einen solchen Versuch lenken. Das könnte unter Umständen zu einem stärkeren Fremdbeeinflussungserleben bei den Proband*innen führen. Auf der anderen Seite wäre es aber auch möglich, dass die Proband*innen durch die erhöhte Vorhersagbarkeit und damit verbesserte zeitliche und örtliche Zuordnung des taktilen Reizes weniger Fremdbeeinflussung wahrnehmen. Beim Interventionstyp tDCS erscheint die zusätzliche visuelle Wahrnehmung des Beeinflussungsversuchs weniger relevant, da die Voreinstellungen am tDCS-Gerät während der Pausen zwischen den Imaginationen getätigt wurden und somit für die Proband*innen sichtbar waren.

Außerdem ist es naheliegend, dass eine Imagination mit offenen Augen einen Einfluss auf die Intensität der Imagination haben könnte. Möglicherweise läge der Fokus kognitiver Prozesse dabei, durch die zusätzlichen visuellen Einflüsse, weniger auf der Ebene der vorgegebenen Vorstellung. Unsere Ergebnisse zu diesem Teil der Erhebungen passen zu dieser Annahme. Besonders bei den Proband*innen mit ASD scheint durch das Setup der Intervention die Intensität der Vorstellung abgenommen zu haben.

Hinsichtlich des Fremdbeeinflussungserlebens besteht die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ansatz mit einer Imagination bei geöffneten Augen einigen Situationen des Alltags näherkommen könnte. Dabei ist davon auszugehen, dass die Wahrnehmungen von Fremdbeeinflussung in Alltagssituationen durchaus auch auf visuelle Stimuli bzw. auf Kombinationen mit diesen zurückgeführt werden können. Eine Möglichkeit in zukünftigen Projekten den Einfluss einer Imagination bei geschlossenen und offenen Augen vergleichend abzubilden, wäre die Erhebung eines weiteren Fragebogens zur Lebhaftigkeit der Imagination, wie beispielsweise des Vividness of Visual Imagery Questionnaire (VVIQ) (109).

5 Zusammenfassung

Bei Menschen mit Autismus-Spektrum-Störungen (ASD) sind Einschränkungen in verschiedenen Bereichen des Lebens und Erlebens bekannt. In der Literatur beschrieben sind für die ASD eine erhöhte Prävalenz von psychotischen Erkrankungen als Komorbidität sowie eine Assoziation zu Positivsymptomen psychotischer Erkrankungen. Unter solche Positivsymptome, die bei psychotischen Erkrankungen auftreten, fallen auch Ich-Störungen mit Fremdbeeinflussungserleben. Fremdbeeinflussungserleben beschreibt dabei das Gefühl der Betroffenen, dass die eigenen Gedanken oder Handlungen von außen beeinflusst oder gesteuert sind. Die Ausprägung solcher Erlebnisweisen ist bei Menschen mit ASD bis jetzt allerdings nicht spezifisch untersucht worden. Das Ziel der vorliegenden Studie war dementsprechend die Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei Personen mit ASD und Gesunden. Dazu wurden psychopathologische Erhebungen mit Fragebögen durchgeführt und im Rahmen eines Experiments versucht, durch die Anwendung von Interventionen und entsprechenden Instruktionen eine Einflussnahme auf vorgegebene Imaginationen der Proband*innen hervorzurufen. Bei den Interventionstypen handelte es sich um Handauflegen und um transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS). Außerdem wurden mittels funktioneller Nahinfrarot-Spektroskopie (fNIRS) mögliche neurobiologische Korrelate eines Fremdbeeinflussungserlebens untersucht und dafür die kortikale Aktivität in den fronto-parietalen und parieto-okzipitalen Hirnarealen analysiert.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass grundsätzlich sowohl bei Gesunden als auch bei Menschen mit ASD ein durch verschiedene Interventionstypen und Interventionsbedingungen modulierbares Fremdbeeinflussungserleben erzeugt werden kann. Dabei wurde durch den Interventionstyp Handauflegen im Vergleich zur tDCS ein stärkeres Fremdbeeinflussungserleben generiert. Während die psychopathologischen Auswertungen der Fragebögen eine erhöhte Überzeugung von Gedankeneingebung als Form eines Fremdbeeinflussungserlebens bei Menschen mit ASD im Vergleich zu Gesunden zeigten, konnten dahingehend in den behavioralen Daten des Experiments keine entsprechenden Anhaltspunkte gefunden werden.

Die Grundlage der neurobiologischen Auswertungen bildete die Untersuchung der Gehirnaktivierung bei visuellen Imaginationen mittels fNIRS. Eine signifikante Steigerung der kortikalen Aktivität bei visueller Imagination ergab sich für den rechten Gyrus frontalis medius (MFG), den linken sowie rechten Lobulus parietalis inferior (IPL), den rechten Gyrus angularis (AG) und den Visuellen Cortex (VC). Für den linken Gyrus postcentralis (PoG) zeigte sich dagegen eine signifikante Verringerung der kortikalen Aktivität. Eine höhere autistische Symptomausprägung ging mit einer gesteigerten kortikalen Aktivität im linken PoG bei visuellen Vorstellungen einher.

Die Ergebnisse der neurobiologischen Analysen zur kortikalen Aktivität im rechten MFG ergaben keine Hinweise darauf, dass der dieser anatomischen Region zuzuordnende dorso-laterale präfrontale Cortex (DLPFC) an der Wahrnehmung einer Fremdbeeinflussung beteiligt ist. Bei den Personen mit ASD zeigte sich eine signifikant höhere kortikale Aktivierung im rechten DLPFC bei der Information einer versuchten Beeinflussung durch den Interventionstyp Handauflegen. Möglicherweise könnte dieser Befund ein neurobiologisches Korrelat einer verringerten emotionalen Valenz der Vorstellung bei Menschen mit ASD unter der Information eines Beeinflussungsversuchs darstellen. In den behavioralen Analysen zeigte sich dahingehend nämlich, dass bei den Personen mit ASD insbesondere die Information einer (potenziell) versuchten Beeinflussung von außen zu einer unangenehmeren Bewertung der Vorstellung führte. Korrelative Analysen legten weiterhin nahe, dass der rechte IPL und der linke PoG an der Wahrnehmung von Fremdbeeinflussung beteiligt sind.

Ob Menschen mit ASD im Vergleich zu Gesunden ein erhöhtes Fremdbeeinflussungserleben aufweisen, konnte in unserer Untersuchung nicht eindeutig abgebildet werden. Allerdings weisen insbesondere die psychopathologischen Erhebungen darauf hin. Des Weiteren wurde deutlich, dass das Paradigma der vorliegenden Studie geeignet ist, um Fremdbeeinflussungserleben zu untersuchen. Vor diesem Hintergrund scheint es sinnvoll, die Forschung zu diesem Thema auf Grundlage des angewandten Studiendesigns voranzutreiben, nicht zuletzt bezüglich möglicher therapeutischer Konsequenzen für die betroffenen Menschen.

6 Literaturverzeichnis

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Publishing; 2013.
2. Dilling H, Mombour, W., & Schmidt, M. H. Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10 Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien. Bern: Huber; 2011.
3. Organisation WH. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics: World Health Organisation; 2020 [Available from: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fid%2fentity%2f437815624>].
4. Fombonne E. Epidemiology of pervasive developmental disorders. *Pediatr Res.* 2009;65(6):591-8.
5. Baxter AJ, Brugha TS, Erskine HE, Scheurer RW, Vos T, Scott JG. The epidemiology and global burden of autism spectrum disorders. *Psychol Med.* 2015;45(3):601-13.
6. Elsabbagh M, Divan G, Koh YJ, Kim YS, Kauchali S, Marcin C, et al. Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism Res.* 2012;5(3):160-79.
7. Xu G, Strathearn L, Liu B, Bao W. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among US Children and Adolescents, 2014-2016. *JAMA.* 2018;319(1):81-2.
8. Lai MC, Lombardo MV, Baron-Cohen S. Autism. *Lancet.* 2014;383(9920):896-910.
9. Mattila ML, Hurtig T, Haapsamo H, Jussila K, Kuusikko-Gauffin S, Kielinen M, et al. Comorbid psychiatric disorders associated with Asperger syndrome/high-functioning autism: a community- and clinic-based study. *J Autism Dev Disord.* 2010;40(9):1080-93.
10. Simonoff E, Pickles A, Charman T, Chandler S, Loucas T, Baird G. Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2008;47(8):921-9.
11. Hofvander B, Delorme R, Chaste P, Nyden A, Wentz E, Stahlberg O, et al. Psychiatric and psychosocial problems in adults with normal-intelligence autism spectrum disorders. *BMC Psychiatry.* 2009;9:35.
12. Web of Science [updated 10.11.2020. Available from: <https://wcs.webofknowledge.com/RA/analyze.do?product=UA&SID=C6RPIAGFYVGVCHIKh23&field=PY PublicationYear PublicationYear en&yearSort=true>].

13. (Ed.) AfMuDidP. Das AMDP-System: Manual zur Dokumentation psychiatrischer Befunde. Göttingen: Hogrefe; 2007.
14. Schneider K. Psychischer Befund und psychiatrische Diagnose Leipzig: Georg Thieme; 1939.
15. Frith CD. The cognitive neuropsychology of schizophrenia. Hove, UK: Psychology Press; 1992.
16. Frith CD, Blakemore S, Wolpert DM. Explaining the symptoms of schizophrenia: abnormalities in the awareness of action. *Brain Res Brain Res Rev.* 2000;31(2-3):357-63.
17. Synofzik M, Thier P, Leube DT, Schlotterbeck P, Lindner A. Misattributions of agency in schizophrenia are based on imprecise predictions about the sensory consequences of one's actions. *Brain.* 2010;133(Pt 1):262-71.
18. Blakemore SJ, Smith J, Steel R, Johnstone CE, Frith CD. The perception of self-produced sensory stimuli in patients with auditory hallucinations and passivity experiences: evidence for a breakdown in self-monitoring. *Psychol Med.* 2000;30(5):1131-9.
19. Voss M, Moore J, Hauser M, Gallinat J, Heinz A, Haggard P. Altered awareness of action in schizophrenia: a specific deficit in predicting action consequences. *Brain.* 2010;133(10):3104-12.
20. Frith C. Explaining delusions of control: the comparator model 20 years on. *Conscious Cogn.* 2012;21(1):52-4.
21. Martin JR, Pacherie E. Out of nowhere: thought insertion, ownership and context-integration. *Conscious Cogn.* 2013;22(1):111-22.
22. Klock LV, M.; Weichenberger, M.; Kathmann, N.; Kühn, S. When own thoughts are externally generated: neural correlates of an altered feeling of authorship. 2015.
23. Sperduti M, Delaveau P, Fossati P, Nadel J. Different brain structures related to self- and external-agency attribution: a brief review and meta-analysis. *Brain Struct Funct.* 2011;216(2):151-7.
24. Mars RB, Sallet J, Schuffelgen U, Jbabdi S, Toni I, Rushworth MF. Connectivity-based subdivisions of the human right "temporoparietal junction area": evidence for different areas participating in different cortical networks. *Cereb Cortex.* 2012;22(8):1894-903.
25. Spence SA, Brooks DJ, Hirsch SR, Liddle PF, Meehan J, Grasby PM. A PET study of voluntary movement in schizophrenic patients experiencing passivity phenomena (delusions of alien control). *Brain.* 1997;120 (Pt 11):1997-2011.

26. Crane L, Goddard L, Pring L. Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism*. 2009;13(3):215-28.
27. Rogers SJ, Ozonoff S. Annotation: what do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *J Child Psychol Psychiatry*. 2005;46(12):1255-68.
28. Tomchek SD, Dunn W. Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile. *Am J Occup Ther*. 2007;61(2):190-200.
29. Ben-Sasson A, Gal E, Fluss R, Katz-Zetler N, Cermak SA. Update of a Meta-analysis of Sensory Symptoms in ASD: A New Decade of Research. *J Autism Dev Disord*. 2019;49(12):4974-96.
30. Tavassoli T, Miller LJ, Schoen SA, Nielsen DM, Baron-Cohen S. Sensory over-responsivity in adults with autism spectrum conditions. *Autism*. 2014;18(4):428-32.
31. Mikkelsen M, Wodka EL, Mostofsky SH, Puts NAJ. Autism spectrum disorder in the scope of tactile processing. *Dev Cogn Neuros-Neth*. 2018;29:140-50.
32. Fiske ST. Social cognition and social perception. *Annu Rev Psychol*. 1993;44:155-94.
33. Premack D, Woodruff G. Does the Chimpanzee Have a Theory of Mind. *Behavioral and Brain Sciences*. 1978;1(4):515-26.
34. Baron-Cohen S, Leslie AM, Frith U. Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition*. 1985;21(1):37-46.
35. Baron-Cohen S. The autistic child's theory of mind: a case of specific developmental delay. *J Child Psychol Psychiatry*. 1989;30(2):285-97.
36. Baron-Cohen S. *Mindblindness : an essay on autism and theory of mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press; 1995. xxii, 171 p. p.
37. Loth E, Garrido L, Ahmad J, Watson E, Duff A, Duchaine B. Facial expression recognition as a candidate marker for autism spectrum disorder: how frequent and severe are deficits? *Mol Autism*. 2018;9:7.
38. Fitzpatrick P, Frazier JA, Cochran D, Mitchell T, Coleman C, Schmidt RC. Relationship Between Theory of Mind, Emotion Recognition, and Social Synchrony in Adolescents With and Without Autism. *Front Psychol*. 2018;9:1337.
39. Philip RC, Whalley HC, Stanfield AC, Sprengelmeyer R, Santos IM, Young AW, et al. Deficits in facial, body movement and vocal emotional processing in autism spectrum disorders. *Psychol Med*. 2010;40(11):1919-29.

40. Samson AC, Huber O, Gross JJ. Emotion regulation in Asperger's syndrome and high-functioning autism. *Emotion*. 2012;12(4):659-65.
41. Bender L. Childhood schizophrenia; clinical study on one hundred schizophrenic children. *Am J Orthopsychiatry*. 1947;17(1):40-56.
42. Rutter M. Childhood schizophrenia reconsidered. *J Autism Child Schizophr*. 1972;2(4):315-37.
43. Kolvin I. Studies in the childhood psychoses. I. Diagnostic criteria and classification. *Br J Psychiatry*. 1971;118(545):381-4.
44. Stahlberg O, Soderstrom H, Rastam M, Gillberg C. Bipolar disorder, schizophrenia, and other psychotic disorders in adults with childhood onset AD/HD and/or autism spectrum disorders. *J Neural Transm (Vienna)*. 2004;111(7):891-902.
45. Kohane IS, McMurry A, Weber G, MacFadden D, Rappaport L, Kunkel L, et al. The co-morbidity burden of children and young adults with autism spectrum disorders. *PLoS One*. 2012;7(4):e33224.
46. Chung YS, Barch D, Strube M. A meta-analysis of mentalizing impairments in adults with schizophrenia and autism spectrum disorder. *Schizophrenia bulletin*. 2014;40(3):602-16.
47. Frith CD, Corcoran R. Exploring 'theory of mind' in people with schizophrenia. *Psychol Med*. 1996;26(3):521-30.
48. Frith CD. Schizophrenia and theory of mind. *Psychol Med*. 2004;34(3):385-9.
49. Fernandes JM, Cajao R, Lopes R, Jeronimo R, Barahona-Correa JB. Social Cognition in Schizophrenia and Autism Spectrum Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis of Direct Comparisons. *Front Psychiatry*. 2018;9.
50. Trevisan DA, Foss-Feig JH, Naples AJ, Srihari V, Anticevic A, McPartland JC. Autism Spectrum Disorder and Schizophrenia Are Better Differentiated by Positive Symptoms Than Negative Symptoms. *Front Psychiatry*. 2020;11:548.
51. Spek AA, Wouters SGM. Autism and schizophrenia in high functioning adults: Behavioral differences and overlap. *Res Autism Spect Dis*. 2010;4(4):709-17.
52. Konstantareas MM, Hewitt T. Autistic disorder and schizophrenia: diagnostic overlaps. *J Autism Dev Disord*. 2001;31(1):19-28.
53. Bevan Jones R, Thapar A, Lewis G, Zammit S. The association between early autistic traits and psychotic experiences in adolescence. *Schizophrenia research*. 2012;135(1-3):164-9.

54. Kiyono T, Morita M, Morishima R, Fujikawa S, Yamasaki S, Nishida A, et al. The Prevalence of Psychotic Experiences in Autism Spectrum Disorder and Autistic Traits: A Systematic Review and Meta-analysis. *Schizophrenia Bulletin Open*. 2020;1(1).
55. Abell F, Hare DJ. An experimental investigation of the phenomenology of delusional beliefs in people with Asperger syndrome. *Autism*. 2005;9(5):515-31.
56. Nitsche MA, Boggio PS, Fregni F, Pascual-Leone A. Treatment of depression with transcranial direct current stimulation (tDCS): a review. *Exp Neurol*. 2009;219(1):14-9.
57. Nitsche MA, Paulus W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *The Journal of physiology*. 2000;527 Pt 3:633-9.
58. Nitsche MA, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, et al. Transcranial direct current stimulation: State of the art 2008. *Brain Stimul*. 2008;1(3):206-23.
59. Bikson M, Datta A, Elwassif M. Establishing safety limits for transcranial direct current stimulation. *Clin Neurophysiol*. 2009;120(6):1033-4.
60. Zhao H, Qiao L, Fan D, Zhang S, Turel O, Li Y, et al. Modulation of Brain Activity with Noninvasive Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS): Clinical Applications and Safety Concerns. *Front Psychol*. 2017;8:685.
61. Strangman G, Boas DA, Sutton JP. Non-invasive neuroimaging using near-infrared light. *Biological psychiatry*. 2002;52(7):679-93.
62. Obrig H, Wenzel R, Kohl M, Horst S, Wobst P, Steinbrink J, et al. Near-infrared spectroscopy: does it function in functional activation studies of the adult brain? *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2000;35(2-3):125-42.
63. Obrig H, Villringer A. Beyond the visible--imaging the human brain with light. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2003;23(1):1-18.
64. Obrig H. NIRS in clinical neurology - a 'promising' tool? *Neuroimage*. 2014;85 Pt 1:535-46.
65. Cui X, Bray S, Bryant DM, Glover GH, Reiss AL. A quantitative comparison of NIRS and fMRI across multiple cognitive tasks. *Neuroimage*. 2011;54(4):2808-21.
66. Kochel A, Plichta MM, Schafer A, Leutgeb V, Scharmüller W, Fallgatter AJ, et al. Affective perception and imagery: A NIRS study. *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology*. 2011;80(3):192-7.

67. Balardin JB, Zimeo Morais GA, Furucho RA, Trambaiolli L, Vanzella P, Biazoli C, Jr., et al. Imaging Brain Function with Functional Near-Infrared Spectroscopy in Unconstrained Environments. *Front Hum Neurosci.* 2017;11:258.
68. Winlove CIP, Milton F, Ranson J, Fulford J, MacKisack M, Macpherson F, et al. The neural correlates of visual imagery: A co-ordinate-based meta-analysis. *Cortex.* 2018;105:4-25.
69. Baron-Cohen S, Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. The autism-spectrum quotient (AQ): evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders.* 2001;31(1):5-17.
70. Peters ER, Joseph SA, Garety PA. Measurement of delusional ideation in the normal population: introducing the PDI (Peters et al. Delusions Inventory). *Schizophrenia bulletin.* 1999;25(3):553-76.
71. Fink GR, Marshall JC, Halligan PW, Frith CD, Driver J, Frackowiak RS, et al. The neural consequences of conflict between intention and the senses. *Brain.* 1999;122 (Pt 3):497-512.
72. Lehrl S, Triebig G, Fischer B. Multiple choice vocabulary test MWT as a valid and short test to estimate premorbid intelligence. *Acta Neurol Scand.* 1995;91(5):335-45.
73. Sheehan D. MINI mini international neuropsychiatric interview, German Version 7.0.22016.
74. Jasper H. Report of the committee on methods of clinical examination in electroencephalography: 1957. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology.* 1958;10(2):370-5.
75. Freitag CM, Retz-Junginger, P., Retz, W., Seitz, C., Palmason, H., Meyer, J., Rösler, M., & von Gontard, A. Evaluation der deutschen Version des Autismus-Spektrum-Quotienten (AQ) - die Kurzversion. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie.* 2007;36(4):280-9.
76. Poppe P, Stiensmeier-Pelster J, Pelster A. *Attributionsstilfragebogen für Erwachsene: ASF-E ; Manual: Hogrefe; 2005.*
77. Ritz T, Dahme B. The Absorption Scale - Basic Concept, Psychometric Properties, and Dimensions of a German Adaptation. *Diagnostica.* 1995;41(1):53-61.
78. Rosenbaum D, Blum L, Schweizer P, Fallgatter AJ, Herrmann MJ, Ehlis AC, et al. Comparison of speed versus complexity effects on the hemodynamic response of the trail making test in block designs. *Neurophotonics.* 2018;5(4):045007.

79. Rosenbaum D, Thomas M, Hilsendegen P, Metzger FG, Haeussinger FB, Nuerk HC, et al. Stress-related dysfunction of the right inferior frontal cortex in high ruminators: An fNIRS study. *Neuroimage Clin.* 2018;18:510-7.
80. Rosenbaum D, Hilsendegen P, Thomas M, Haeussinger FB, Metzger FG, Nuerk HC, et al. Cortical hemodynamic changes during the Trier Social Stress Test: An fNIRS study. *Neuroimage.* 2018;171:107-15.
81. Huppert TJ, Diamond SG, Franceschini MA, Boas DA. HomER: a review of time-series analysis methods for near-infrared spectroscopy of the brain. *Appl Opt.* 2009;48(10):D280-98.
82. Tzourio-Mazoyer N, Landeau B, Papathanassiou D, Crivello F, Etard O, Delcroix N, et al. Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain. *Neuroimage.* 2002;15(1):273-89.
83. Blanca MJ, Alarcon R, Arnau J, Bono R, Bendayan R. Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema.* 2017;29(4):552-7.
84. Cohen J. Statistical Power Analysis. *Current Directions in Psychological Science.* 1992;1(3):98-101.
85. Fishburn FA, Ludlum RS, Vaidya CJ, Medvedev AV. Temporal Derivative Distribution Repair (TDDR): A motion correction method for fNIRS. *Neuroimage.* 2019;184:171-9.
86. Cui X, Bray S, Reiss AL. Functional near infrared spectroscopy (NIRS) signal improvement based on negative correlation between oxygenated and deoxygenated hemoglobin dynamics. *Neuroimage.* 2010;49(4):3039-46.
87. Zhang X, Noah JA, Hirsch J. Separation of the global and local components in functional near-infrared spectroscopy signals using principal component spatial filtering. *Neurophotonics.* 2016;3(1):015004.
88. Martinez AP, Wickham S, Rowse G, Milne E, Bentall RP. Robust association between autistic traits and psychotic-like experiences in the adult general population: epidemiological study from the 2007 Adult Psychiatric Morbidity Survey and replication with the 2014 APMS. *Psychol Med.* 2020:1-7.
89. Zalla T, Sperduti M. The sense of agency in autism spectrum disorders: a dissociation between prospective and retrospective mechanisms? *Front Psychol.* 2015;6:1278.
90. Tellegen A, Atkinson G. Openness to absorbing and self-altering experiences ("absorption"), a trait related to hypnotic susceptibility. *J Abnorm Psychol.* 1974;83(3):268-77.

91. Bruck M, London K, Landa R, Goodman J. Autobiographical memory and suggestibility in children with autism spectrum disorder. *Dev Psychopathol.* 2007;19(1):73-95.
92. McCrory E, Henry LA, Happe F. Eye-witness memory and suggestibility in children with Asperger syndrome. *J Child Psychol Psychiatry.* 2007;48(5):482-9.
93. Roche SM, McConkey KM. Absorption: Nature, assessment, and correlates. *Journal of Personality and Social Psychology.* 1990;59(1):91-101.
94. Robertson AE, David RSR. The sensory experiences of adults with autism spectrum disorder: A qualitative analysis. *Perception.* 2015;44(5):569-86.
95. Baron-Cohen S, Wheelwright S. 'Obsessions' in children with autism or Asperger syndrome. Content analysis in terms of core domains of cognition. *Br J Psychiatry.* 1999;175:484-90.
96. South M, Ozonoff S, McMahon WM. Repetitive behavior profiles in Asperger syndrome and high-functioning autism. *J Autism Dev Disord.* 2005;35(2):145-58.
97. Turner-Brown LM, Lam KS, Holtzclaw TN, Dichter GS, Bodfish JW. Phenomenology and measurement of circumscribed interests in autism spectrum disorders. *Autism.* 2011;15(4):437-56.
98. Knauff M, Kassubek J, Mulack T, Greenlee MW. Cortical activation evoked by visual mental imagery as measured by fMRI. *Neuroreport.* 2000;11(18):3957-62.
99. Schienle A, Schafer A, Vaitl D. Individual differences in disgust imagery: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroreport.* 2008;19(5):527-30.
100. Schienle A, Schafer A, Pignatelli R, Vaitl D. Worry tendencies predict brain activation during aversive imagery. *Neurosci Lett.* 2009;461(3):289-92.
101. Fulford J, Milton F, Salas D, Smith A, Simler A, Winlove C, et al. The neural correlates of visual imagery vividness - An fMRI study and literature review. *Cortex.* 2018;105:26-40.
102. Dolcos F, LaBar KS, Cabeza R. Dissociable effects of arousal and valence on prefrontal activity indexing emotional evaluation and subsequent memory: an event-related fMRI study. *Neuroimage.* 2004;23(1):64-74.
103. Grimm S, Schmidt CF, Bermpohl F, Heinzl A, Dahlem Y, Wyss M, et al. Segregated neural representation of distinct emotion dimensions in the prefrontal cortex-an fMRI study. *Neuroimage.* 2006;30(1):325-40.
104. Posner J, Russell JA, Gerber A, Gorman D, Colibazzi T, Yu S, et al. The neurophysiological bases of emotion: An fMRI study of the affective circumplex using emotion-denoting words. *Hum Brain Mapp.* 2009;30(3):883-95.

105. Schnell K, Heekeren K, Daumann J, Schnell T, Schnitker R, Moller-Hartmann W, et al. Correlation of passivity symptoms and dysfunctional visuomotor action monitoring in psychosis. *Brain*. 2008;131(Pt 10):2783-97.
106. Farrer C, Frith CD. Experiencing oneself vs another person as being the cause of an action: the neural correlates of the experience of agency. *Neuroimage*. 2002;15(3):596-603.
107. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior research methods*. 2007;39(2):175-91.
108. Lefaucheur JP, Antal A, Ayache SS, Benninger DH, Brunelin J, Cogiamanian F, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). *Clin Neurophysiol*. 2017;128(1):56-92.
109. Marks DF. Visual imagery differences in the recall of pictures. *Br J Psychol*. 1973;64(1):17-24.

7 Erklärungen zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie Tübingen unter Betreuung von Prof. Dr. Dirk Wildgruber durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte durch Dr. Kathrin Eckstein, Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe „Affektive Neuropsychiatrie“, in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Dirk Wildgruber, Leiter der Arbeitsgruppe „Affektive Neuropsychiatrie“.

Die Präsentationen der Experimente wurden von Dr. David Rosenbaum und Dr. Matthias Herrmann programmiert und uns zur Verfügung gestellt.

Die Rekrutierung der Proband*innen erfolgte, mit Unterstützung von Prof. Dr. Dirk Wildgruber und Dr. Kathrin Eckstein, eigenständig durch mich.

Die Experimente und Datenerhebungen wurden nach Einarbeitung in das Studienparadigma durch Dr. Kathrin Eckstein und in die Messabläufe der funktionellen Nahinfrarotspektroskopie durch Ramona Täglic, Mitarbeiterin der Arbeitsgruppe „Psychophysiologie und Optische Bildgebung“, von mir eigenständig durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte, mit Unterstützung von Prof. Dr. Dirk Wildgruber und Dr. Kathrin Eckstein, eigenständig durch mich.

Bei der Aufbereitung der Daten und der Erstellung der Abbildungen zur funktionellen Nahinfrarotspektroskopie wurde ich durch Dr. David Rosenbaum und Isabella Int-Veen unterstützt.

Ich versichere, das Manuskript selbständig nach Anleitung durch Prof. Dr. Dirk Wildgruber und Dr. Kathrin Eckstein verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Kirchentellinsfurt, den 02.05.2022

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei den Personen bedanken, die mir die Fertigstellung dieser Arbeit ermöglicht und mich stets tatkräftig unterstützt haben.

Zuerst bedanken möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Dirk Wildgruber für die Überlassung der Doktorarbeit sowie die kompetente und geduldige Betreuung inklusive ausführlicher Korrekturen.

Ein besonderer Dank geht an meine Betreuerin Dr. Kathrin Eckstein für ihre umfassende sowie stets ausgesprochen freundliche Betreuung und Unterstützung.

Bei Dr. David Rosenbaum und Isabell Int-Veen bedanke ich mich für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Aufarbeitung und Analyse der neurobiologischen Daten.

Bei Ramon Täglich möchte ich mich bedanken für ihre Hilfe bei den neurobiologischen Messungen.

Zuletzt gilt ein großer Dank meinen Eltern, meinem Bruder und ganz besonders meiner Freundin, die mir während des gesamten Prozesses der Arbeit immer zur Seite standen und mich auch in schlechten Phasen unglaublich unterstützt haben.

8 Anhang

8.1 Probandeninformation und Einverständniserklärungen



Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie mit Poliklinik

Abt.: Allgemeine Psychiatrie und Psychotherapie
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. A. J. Fallgatter

Ansprechpartner:

Dr. Kathrin Eckstein
AG Affektive Neuropsychiatrie
Leitung: Prof. Dirk Wildgruber
Tel.: (07071) 29 – 82311
Kathrin.Eckstein@med.uni-tuebingen.de

Probandeninformation

Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei instruierten Imaginationen – ein Pilotprojekt bei Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung

Sehr geehrte(r) Studieninteressent(in),

damit sich ein Mensch als Einheit und in Abgrenzung zu seiner Umwelt erleben kann, ist es wichtig, das „Ich“ von der „Umwelt“ zu unterscheiden. Im Alltag wirken viele Reize auf den Menschen ein und dieser muss einschätzen, ob diese Reize von ihm selbst oder aus der Umwelt stammen. Störungen hierbei führen zu Veränderungen im Einheitserleben oder zu Erlebnisweisen, in denen körperliche Vorgänge oder Denken, Fühlen und Handeln als von außen gelenkt empfunden werden. Solche Veränderungen gibt es bei psychischen Erkrankungen, aber – meist in leichter Form – auch bei Gesunden.

Die aktuelle Studie untersucht solches Fremdbeeinflussungserleben bei Gesunden und Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung (ASS). Wir werden Sie bitten, sich etwas bildlich vorzustellen. Mittels einer Intervention versuchen wir, diese Vorstellung zu beeinflussen. Ziel der Studie ist es, das Fremdbeeinflussungserleben unter diesem Versuchsaufbau zu erheben.

Eine vollständige Aufklärung über die Fragestellung der Studie vorab ist nicht möglich, weil dies zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen würde. Der Ethik-Kommission lag der vollständige Prüfplan mit allen Unterlagen vor und die Ethik-Kommission äußerte keine Bedenken gegen die Durchführung der Studie.

Im Anschluss an die individuelle Studienteilnahme erfolgt eine zweite Information, in der ausführlich die Bedeutung und die Fragestellung der Studie erläutert werden. Im Anschluss daran werden Sie erneut gefragt, ob Sie auch nach Kenntnis der Gesamtstudie Ihre Daten für die Auswertung zur Verfügung stellen oder Ihr Einverständnis zur Studienteilnahme zurückziehen.

Wie läuft die Studie ab?

Zunächst wird ein klinisches Interview durchgeführt, um zu überprüfen, ob Sie für die Teilnahme geeignet sind (ca. 20 Minuten). Wenn Sie anschließend mit der Teilnahme an der Studie einverstanden sind, folgt die eigentliche Untersuchung.

Während des Experiments werden mehrere so genannte NIRS-Optoden (optische Sensoren zur Messung des Sauerstoffgehalts des im Gehirn befindlichen Blutes) an Ihrer Kopfoberfläche angebracht, mit deren Hilfe die Aktivität Ihres Gehirns erfasst wird. Die Methode ist absolut schmerz- und risikofrei. Zunächst wird eine ca. 5minütige Baseline-Messung mit geschlossenen Augen durchgeführt. Anschließend werden Sie gebeten, sich verschiedene Objekte vorzustellen. Während der Vorstellungsphase werden sie gebeten, Ihre Augen zu schließen. Jeweils anschließend werden Ihnen hierzu jeweils 4 kurze Fragen gestellt, die Sie (bei geöffneten Augen) am Computer auf einer Skala beantworten.

Die Untersuchung werden wir unter zwei verschiedenen Bedingungen durchführen (Handauflegen und tDCS). Die Reihenfolge der beiden Untersuchungen wird zufällig festgelegt. Die beiden Untersuchungen sind an zwei verschiedenen Terminen vorgesehen, können auf Ihren Wunsch aber auch direkt hintereinander durchgeführt werden.

Bei einigen Durchgängen wird eine Person ihre Hand berühren und dabei versuchen, Ihre Vorstellung zu beeinflussen. Dieser Teil des Experiments dauert etwa 60 Minuten. Bei der anderen Untersuchung erhalten Sie während einiger Durchgänge eine transkranielle Gleichstromstimulation (tDCS). Die tDCS ist ein nichtinvasives und schmerzfreies Verfahren, bei der ein schwacher elektrischer Strom durch den Schädelknochen hindurch (transkraniell) auf das Gehirn wirkt, der die Erregbarkeit der Nervenzellen beeinflussen kann. Hierfür werden zwei Elektroden auf Ihrem Kopf platziert. Die Stimulation findet jeweils während der Vorstellungsphase statt, beträgt also insgesamt wenige Minuten. Die tDCS wird bereits vielfältig im klinischen Alltag, z.B. zur Behandlung von Depression, und experimentell auch bei gesunden Personen, z.B. zur Verbesserung der kognitiven Leistungen, angewendet. Auch dieser Teil des Experiments dauert etwa 60 Minuten. Im Anschluss an die Untersuchung werden wir Sie bitten, mehrere Fragebögen ausfüllen (Dauer ca. 40 Minuten).

Insgesamt entsteht also etwa ein Zeitaufwand von 3 Stunden. In dieser Studie sollen insgesamt 30 gesunde Personen sowie 30 Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung untersucht werden.

Was habe ich von der Teilnahme? Welche Risiken bestehen?

Für die Teilnahme an der Untersuchung erhalten Sie eine Aufwandsentschädigung von 30 € (10 € pro Stunde). Die tDCS ist eine sehr sichere und häufig angewandte Methode. Bei der gewählten niedrigen Stimulationsintensität sind keine Nebenwirkungen zu erwarten. Bei höheren Intensitäten wurden ein vorübergehendes mildes Kribbeln, Jucken oder Brennen, moderate Müdigkeit oder Lichtblitze beim An- und Ausschalten des Stimulators berichtet. Auch die Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ist absolut schmerz- und risikofrei.

Ihre Entscheidung

Wenn Sie das Informationsschreiben gelesen haben, Ihre Fragen beantwortet sind und Sie und an der Studie teilnehmen möchten, bitten wir Sie die Einverständniserklärung zu unterschreiben und bei Ihrem Ansprechpartner abzugeben.

Sie erhalten dann eine Kopie des Informationsschreibens und eine Kopie Ihrer Einverständniserklärung. Bewahren Sie die Information auf, damit Sie immer nachlesen können.

Wenn Sie nicht teilnehmen möchten, müssen Sie nichts weiter tun. Es entstehen Ihnen keinerlei Nachteile, wenn Sie nicht teilnehmen.

Einwilligungserklärung zur Studienteilnahme

Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei instruierten Imaginationen – ein Pilotprojekt bei Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung

Ich wurde von Frau/Herrn _____ über Wesen, Bedeutung, Tragweite sowie über die mit der Teilnahme an der Studie verbundenen Risiken und den möglichen Nutzen der Studie „Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei instruierten Imaginationen – ein Pilotprojekt bei Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung“ aufgeklärt. Ich hatte Gelegenheit, Fragen zu stellen. Meine Fragen wurden mir beantwortet.

Ich hatte ausreichend Zeit, mich zur Teilnahme an dieser Studie zu entscheiden und weiß, dass die Teilnahme an dieser Studie freiwillig ist. Ich weiß, dass ich jederzeit und ohne Angabe von Gründen diese Zustimmung widerrufen kann, ohne dass sich dieser Entschluss nachteilig auf mich auswirken wird.

Ich habe eine Kopie der Probandeninformation und dieser unterschriebenen Einwilligungserklärung erhalten. Ich erkläre hiermit meine freiwillige Teilnahme an dieser klinischen Studie.

| | | |
|------------------------|-----------------------|---|
| _____ Tübingen, den | _____ Unterschrift | _____ Name des Probanden / der Probandin in Blockschrift |
| _____ Tübingen, den | _____ Unterschrift | _____ Name des aufklärenden Arztes / Wissenschaftlers in Blockschrift |

Information zum Umgang mit in einer Studie erhobenen Daten

Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei instruierten Imaginationen – ein Pilotprojekt bei Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung

Im Rahmen der Studie werden personenbezogene Daten (Namen, Geburtstag, Adresse, Vorbefunde, studienbezogene Befunde einschließlich bildgebender Verfahren u.a.) erhoben und verarbeitet. In die Verarbeitung werden, soweit erforderlich, auch Ihre Krankheitsdaten einbezogen. Die Dokumentation Ihrer Daten und deren Archivierung erfolgt pseudonymisiert in einer geschützten elektronischen Datenbank, zu der nur befugte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einschließlich auf das Berufs- und Datengeheimnis verpflichteter Doktorandinnen und Doktoranden Zutritt haben. Alle beteiligten Mitarbeiter unterliegen der Schweigepflicht.

Die im Rahmen der Studie erhobenen Daten können auch für künftige Forschungsvorhaben der Klinik bzw. des Instituts genutzt und weiterverarbeitet werden.

Die Verarbeitung und Nutzung der pseudonymisierten Daten erfolgt auf Erhebungsbögen und elektronischen Datenträgern im Regelfall für die Dauer von 10 Jahren, soweit der Zweck der Studie, z. B. bei Einbringung in eine Datenbank und bei Langzeitstudien keine längere Speicherdauer erfordert.

Die im Verlauf dieser Studie gewonnenen Informationen können für wissenschaftliche Zwecke auch an Kooperationspartner im Geltungsbereich der Europäischen Datenschutz- Grundverordnung und an Kooperationspartner außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraumes, d.h. in Länder mit geringerem Datenschutzniveau (dies gilt auch für die USA) übermittelt werden.

Die Forschungsergebnisse aus der Studie werden in anonymisierter Form in Fachzeitschriften oder in wissenschaftlichen Datenbanken veröffentlicht. Bei der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse wird Ihre Identität nicht bekannt. Die Prüfarzte vor Ort können jedoch mit Hilfe einer Patientenliste bei Rückfragen die Daten zu Ihrer Person zurückführen.

Sie können jederzeit Auskunft über Ihre gespeicherten Daten verlangen und haben das Recht, fehlerhafte Daten berichtigen zu lassen. Sie können auch jederzeit verlangen,

dass Ihre Daten gelöscht oder anonymisiert werden, so dass ein Bezug zu Ihrer Person nicht mehr hergestellt werden kann.

Die Mitarbeiter des Universitätsklinikums Tübingen sind für die Datenverarbeitung und die Einhaltung der gesetzlichen Datenschutzbestimmungen verantwortlich.

Bei Beschwerden können Sie sich an den Datenschutzbeauftragten des Universitätsklinikums Tübingen oder den Landesdatenschutzbeauftragten des Landes Baden-Württemberg wenden.

Für die Erhebung, Speicherung, Nutzung und Weitergabe Ihrer Daten ist Ihre ausdrückliche Zustimmung durch Unterzeichnung der Einwilligungserklärung zum Datenschutz erforderlich.

[Hinweis für Prüfstellen, die dem LDSG unterliegen \(UKT\)](#)

Rechtsgrundlage für die Verarbeitung Ihrer Daten sind Art. 6, 7, 9, 89 der Datenschutz-Grundverordnung in Verbindung mit §§ 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13 des Landesdatenschutzgesetzes Baden-Württemberg in der ab 25. Mai 2018 geltenden Fassung.

Einwilligungserklärung zum Umgang mit den in einer Studie erhobenen Daten

Ich erkläre, dass ich mit der im Rahmen der Studie erfolgenden Erhebung und Verarbeitung von Daten und ihrer verschlüsselten (pseudonymisierten) Weitergabe einverstanden bin.

Ich stimme zu, dass bevollmächtigte Personen zum Zwecke der Überprüfung der Daten Einblick in meine persönliche Krankenakte nehmen dürfen und entbinde den behandelnden Arzt insoweit von seiner ärztlichen Schweigepflicht.

Mir ist bewusst, dass die Ergebnisse dieser Studie in medizinischen Fachzeitschriften veröffentlicht werden, allerdings in anonymisierter Form, so dass ein direkter Bezug zu meiner Person nicht hergestellt werden kann.

Ich wurde darüber informiert, dass ich jederzeit Auskunft über meine gespeicherten Daten und die Berichtigung von fehlerhaften Daten verlangen kann.

Ich weiß, dass ich jederzeit, beispielsweise beim Widerruf der Studienteilnahme, verlangen kann, dass meine bis dahin erhobenen Daten gelöscht oder unverzüglich anonymisiert werden.

Ich erkläre, dass ich über die Erhebung und Verarbeitung meiner in dieser Studie erhobenen Daten und meine Rechte angemessen informiert wurde.

Ich stimme der Verwendung der im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten in der oben beschriebenen Form zu.

Kontaktinformationen:

- Datenschutzbeauftragter des Universitätsklinikums Tübingen
Calwerstraße 7/4, 72076 Tübingen,
Tel. 07071 29-87667, E-Mail: dsb@med.uni-tuebingen.de
- Landesbeauftragter für den Datenschutz und die Informationsfreiheit in Baden-Württemberg
Postanschrift: Postfach 10 29 32, 70025 Stuttgart
Tel.: 0711/615541-0, FAX: 0711/615541-15, E-Mail: poststelle@lfdi.bwl.de

| | | |
|------------------------|-----------------------|--|
| _____ Tübingen, den | _____ Unterschrift | _____ Name des Probanden / der Probandin in Blockschrift |
| _____ Tübingen, den | _____ Unterschrift | _____ Name des aufklärenden Arztes/ Wissenschaftlers in Blockschrift |

Nachträgliche Information und Einwilligungserklärung

Untersuchung des Fremdbeeinflussungserlebens bei instruierten Imaginationen – ein Pilotprojekt bei Patienten mit Autismus-Spektrum-Störung

Sehr geehrte(r) Studieninteressent(in),

vielen Dank für Ihre Teilnahme an unserer Studie. Ziel der Studie war es, zu untersuchen, inwiefern die wahrgenommene Beeinflussung der Vorstellungskraft einen Einfluss auf das Fremdbeeinflussungserleben bei Menschen hat. In manchen Situationen führen Menschen ihre eigenen innerpsychischen Vorgänge auf äußere Ereignisse zurück. Beispielsweise kommt dies in manchen Fällen bei Stromleitungen oder elektrischen Geräten wie Mobiltelefonen vor.

In dieser Untersuchung wurde versucht, ein solches subjektives Fremdbeeinflussungserleben durch eine äußere Intervention (in diesem Fall durch eine Person, die Ihre Hand berührt sowie durch transkranielle Gleichstromstimulation) experimentell hervorzurufen. Die beiden in dieser Untersuchung verwendeten Interventionen „Handauflegen“ und „tDCS“ sind nicht in der Lage, eine direkte äußere Beeinflussung der Imagination hervorzurufen. Jedoch kann es durch die eigene Beurteilung der Situation zu einem solchen Fremdbeeinflussungserleben kommen. Es gibt bislang keine wissenschaftlichen Belege, dass eine direkte Beeinflussung der gedanklichen Vorstellungskraft durch die durchgeführten Interventionen möglich ist.

Ich bin auch nach der nachträglichen Information mit der Verwendung meiner Daten einverstanden und erkläre hiermit weiterhin meine freiwillige Teilnahme an dieser klinischen Studie.

Tübingen, den

Unterschrift

Name des Probanden / der Probandin
in Blockschrift

Tübingen, den

Unterschrift

Name des aufklärenden Arztes / Wis-
senschaftlers in Blockschrift

8.2 Fragebögen

8.2.1 Autismus-Spektrum-Quotient (AQ-L)

ASPERGER FRAGEBOGEN AQ

Entwickelt von S. Baron-Cohen, Cambridge, UK; deutsche Übersetzung: C.M. Freitag, Homburg

Originalveröffentlichung: Journal of Autism and Developmental Disorders, 2001 und im Buch: The Essential Difference, 2003.

Sämtliche Informationen werden vertraulich behandelt und unterliegen dem Datenschutz.

Name: _____

Geschlecht: 0 männlich 0 weiblich

Geburtsdatum: ____ . ____ . ____

Das heutige Datum: ____ . ____ . ____

Zum Ausfüllen des Fragebogens:

Der Fragebogen besteht aus einer Liste von Sätzen. Bitte, lesen Sie jeden Satz sehr aufmerksam durch und überlegen Sie, ob und wie stark Sie dem Satz zustimmen können. Umfahren Sie dann die entsprechende Antwort mit einem Kreis.

Bitte, lassen Sie keinen Satz aus.

Beispiele:

| | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| E1: Ich nehme gerne Risiken auf mich. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| E2: Ich spiele gerne Brettspiele. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| E3: Ich finde es leicht, ein Instrument spielen zu lernen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| E4: Andere Kulturen faszinieren mich. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |

Fragebogen:

| | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. Ich mache lieber Sachen mit anderen als alleine. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 2. Ich bevorzuge, Dinge immer wieder auf dieselbe Art und Weise zu machen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 3. Wenn ich mir etwas vorzustellen versuche, fällt es mir sehr leicht, ein Bild im Kopf entstehen zu lassen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 4. Ich verliere mich in Aufgaben oft so, dass ich alle anderen Dinge rundherum vergesse. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 5. Ich höre oft leise Geräusche, die andere nicht hören. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |

- 1 -

| | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 6. Ich merke mir oft Autonummer oder Schilder mit ähnlichen Beschriftungen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 7. Andere Menschen sagen mir häufig, dass das, was ich gesagt habe, unhöflich war, obwohl ich denke, es sei höflich gewesen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 8. Wenn ich eine Geschichte lese, kann ich mir leicht vorstellen, wie die Figuren in der Geschichte aussehen könnten. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 9. Datumsangaben faszinieren mich. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 10. Ich kann in einer Gruppe leicht den Gesprächen von mehreren unterschiedlichen Menschen folgen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 11. In sozialen Situationen fühle ich mich wohl. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 12. Ich bemerke öfters Details, die andere Menschen nicht mitbekommen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 13. Ich würde lieber in die Bibliothek als zu einer Party gehen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 14. Mir fällt es leicht, Geschichten zu erfinden. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 15. Ich fühle mich eher von Menschen als von Gegenständen angezogen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 16. Bestimmten Interessen gehe ich sehr gezielt nach und ärgere mich, wenn ich daran gehindert werde. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 17. Ich genieße Gespräche über Land und Leute. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 18. Wenn ich mich unterhalte, können mich andere kaum unterbrechen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 19. Zahlen faszinieren mich. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 20. Wenn ich eine Geschichte lese, fällt es mir schwer, mir die Absichten der Figuren auszumalen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 21. Mir macht es keinen besonderen Spaß, Romane zu lesen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |

| | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 22. Mir fällt es schwer, neue Freunde kennen zu lernen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 23. Mir fallen ständig Muster an Gegenständen auf. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 24. Ich würde eher ins Theater als in ein Museum gehen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 25. Es macht mir nichts aus, wenn sich mein Tagesablauf verändert. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 26. Ich stelle oft fest, dass ich nicht weiß, wie ich ein Gespräch aufrechterhalten kann. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 27. Es fällt mir leicht, Zwischentöne zu verstehen, wenn sich jemand mit mir unterhält. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 28. Normalerweise konzentriere ich mich mehr auf das Gesamtbild als auf Details. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 29. Ich kann mir Telefonnummern schlecht merken. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 30. Kleine Veränderungen einer bestimmten Situation oder an Personen fallen mir kaum auf. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 31. Wenn ich mit jemandem rede, merke ich, wenn es ihm/ihr langweilig wird. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 32. Mir fällt es leicht, mehrere Sachen gleichzeitig zu machen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 33. Wenn ich mit jemandem spreche, weiß ich nicht genau, wann ich an der Reihe bin. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 34. Ich bin gerne spontan. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 35. Ich verstehe Pointen bei einem Witz oft als allerletzte/r. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 36. Mir fällt es leicht herauszufinden, was jemand denkt, wenn ich nur auf ihr/sein Gesicht schaue. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 37. Wenn ich unterbrochen worden bin, kann ich schnell mit meiner vorherigen Tätigkeit weitermachen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |

| | | | | |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 38. Mir macht es Spaß, mich mit Leuten zu unterhalten. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 39. Oft wird mir erzählt, dass ich ständig über dieselben Dinge spreche. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 40. Als ich klein war, habe ich gerne Rollenspiele mit anderen Kindern gespielt. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 41. Ich sammle gerne Informationen zu Kategorien einer Sache, z.B. zu Autotypen Vogelarten, Zugtypen oder Pflanzenarten. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 42. Mir fällt es schwer, mich in andere Personen hineinzuversetzen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 43. Ich plane Sachen, die ich unternehmen will, immer sehr gründlich. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 44. Ich genieße soziale Ereignisse. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 45. Mir fällt es schwer zu erkennen, was andere Menschen vorhaben. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 46. Unbekannte Situationen ängstigen mich. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 47. Ich lerne gerne neue Leute kennen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 48. Ich bin sehr diplomatisch. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 49. Ich erinnere mich schlecht an Geburtstage. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |
| 50. Mir fällt es leicht, Rollen- oder Phantasiespiele mit Kindern zu spielen. | ich stimme eindeutig zu | ich stimme ein wenig zu | ich stimme eher nicht zu | ich stimme überhaupt nicht zu |

Vielen Dank für das Ausfüllen des Fragebogens! Bitte, gehen Sie die Antworten nochmals durch und sehen Sie nach, ob Sie alle so beantwortet haben, wie Sie es gerne wollten.

8.2.2 AMDP-Befund

AMDP-Befund

VP-Code:

- 1) **Kennen Sie ein Gefühl der Unwirklichkeit gegenüber der Umwelt, bei welchem Objekte, Menschen oder die gesamte Umgebung zeitweise als fremd, unvertraut, unwirklich, roboterhaft, fern, künstlich, zu klein oder zu groß, farblos oder leblos erscheinen?**

[Derealisation]

nicht vorhanden fraglich leicht mäßig ausgeprägt sehr stark

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

- 2) **Kennen Sie das Gefühl, dass Ihnen der eigene Körper als fremd, unwirklich oder verändert vorkommt? Oder kennen Sie das Gefühl, in einer Traumwelt zu sein oder komplett losgelöst von Ihrem Körper nur als Geist zu existieren?** [Depersonalisation]

nicht vorhanden fraglich leicht mäßig ausgeprägt sehr stark

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

- 3) **Kennen Sie das Gefühl, dass Ihnen Gedanken von der Umwelt (z.B. anderen Personen, Institutionen, Objekten) entzogen werden?** [Gedankenentzug]

nicht vorhanden fraglich leicht mäßig ausgeprägt sehr stark

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

- 4) **Kennen Sie das Gefühl, dass Ihre Gedanken von der Umwelt gesteuert oder gelenkt werden?** [Gedankeneingebung]

nicht vorhanden fraglich leicht mäßig ausgeprägt sehr stark

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

- 5) **Kennen Sie das Gefühl, dass sich Ihre Gedanken im Raum ausbreiten oder dass Ihre Gedanken von anderen gelesen oder gehört werden können?** [Gedankenausbreitung]

nicht vorhanden fraglich leicht mäßig ausgeprägt sehr stark

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

- 6) **Kennen Sie das Gefühl, dass Ihr Charakter, Ihr Wille, Ihr Verhalten und/oder Ihre Körperfunktionen durch eine äußere Kraft beeinflusst werden?**

[Andere Fremdbeeinflussungserlebnisse]

nicht vorhanden fraglich leicht mäßig ausgeprägt sehr stark

| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|

8.2.3 Peters et al. Delusions Inventory (PDI)

PDI

Dieser Fragebogen ist entwickelt worden, um Überzeugungen und lebhaft geistige Erfahrungen zu erfassen. Man kann davon ausgehen, dass solche Überzeugungen und Erfahrungen sehr viel alltäglicher sind, als zunächst angenommen und dass die meisten Menschen solche Erfahrungen im Laufe ihres Lebens machen. Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen ehrlich. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten und auch keine Fangfragen. **Bitte beachten Sie, dass wir dabei NICHT an Erfahrungen interessiert sind, die unter dem Einfluss von Drogen gemacht wurden.**

ES IST WICHTIG, DASS SIE ALLE FRAGEN BEANTWORTEN.

Bei den Fragen, die Sie mit JA beantworten, interessieren wir uns noch dafür: (a) wie Besorgnis erregend diese Überzeugungen oder Erfahrungen waren; (b) wie oft Sie über sie nachdenken; und (c) für wie wahr Sie sie halten. Wir bitten Sie, die Zahl einzukreisen, die am ehesten damit übereinstimmt, wie Besorgnis erregend die genannte Überzeugung für Sie ist, wie oft Sie darüber nachdenken und für wie wahr Sie sie halten.

Beispiele:

| Haben Sie jemals das Gefühl, als ob andere Leute Ihre Gedanken lesen? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie die Gedanken anderer Leute lesen können? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | JA | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

➡ **Bei „JA“ bitte auch a, b und c bearbeiten - bei „Nein“ zur nächsten Frage übergehen!!!**

| (1) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie nicht von sich selbst, sondern von einer anderen Kraft oder Macht kontrolliert werden? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (2) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie ein Roboter oder Zombie ohne eigenen Willen sind? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (3) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie von Jemandem oder Etwas anderem besessen sind? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (4) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Ihre Gefühle oder Handlungen nicht unter Ihrer Kontrolle sind? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (5) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Jemand oder Etwas Spielchen mit ihrem Verstand treibt? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (6) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob andere Leute Ihnen gegenüber Andeutungen machen oder Dinge mit doppelter Bedeutung sagen? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|------|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | | Nein | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (7) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Dinge in Zeitschriften oder im Fernsehen speziell für Sie geschrieben worden seien? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|------|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | | Nein | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (8) Denken Sie jemals, dass jedermann über Sie tratscht? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|------|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | | Nein | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (9) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob einige Leute nicht die sind, als die sie erscheinen? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|------|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | | Nein | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (10) Fühlen sich die Dinge um Sie herum jemals unwirklich an, so als ob alles ein Teil eines Experiments sei? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (11) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob jemand vorsätzlich versucht Ihnen zu schaden? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (12) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie auf irgendeine Weise verfolgt werden? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (13) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob es eine Verschwörung gegen Sie gibt? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (14) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob irgendeine Organisation oder Institution es auf Sie abgesehen hat? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (15) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie von Jemandem oder Etwas beobachtet werden? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (16) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie besondere Fähigkeiten oder Kräfte haben? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (17) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Ihr Leben einen besonderen Zweck hat oder einer besonderen Mission dient? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (18) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob es eine mysteriöse Macht gibt, die für das Gute in der Welt arbeitet? | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | c) | nicht wahr | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | 5 |

| (19) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob es Ihnen bestimmt ist jemand sehr wichtiges zu sein? | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | c) | nicht wahr | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | 5 |

| (20) Haben Sie jemals das Gefühl, dass Sie eine sehr besondere oder ungewöhnliche Person sind? | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | c) | nicht wahr | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | 5 |

| (21) Haben Sie jemals das Gefühl, dass Sie Gott besonders eng verbunden sind? | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | c) | nicht wahr | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | 5 |

| (22) Denken Sie jemals, dass Menschen telepathisch kommunizieren können? | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | c) | nicht wahr | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | 5 |

| (23) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob elektrische Geräte, wie Computer die Art ihres Denkens beeinflussen können? | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | denke ständig darüber nach |

| | | | | | | |
|--|----|------------|---|---|---|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (24) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Kräfte um Sie herum sind, die Sie auf sonderbare Art beeinflussen? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (25) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie von Gott auserwählt sind? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (26) Glauben Sie an die Kräfte von Hexerei, Voodoo oder des Okkulten? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (27) Sind Sie oft besorgt, Ihr Partner/Ihre Partnerin könnte untreu sein? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (28) Denken Sie jemals, dass Sie für andere Leute sehr ungewöhnlich riechen? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (29) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob sich ihr Körper auf eine eigenartige Weise verändert? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (30) Denken Sie jemals, dass Fremde Sex mit Ihnen haben wollen? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (31) Haben Sie jemals das Gefühl, dass Sie mehr gesündigt haben, als eine durchschnittliche Person? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (32) Haben Sie jemals das Gefühl, dass Leute Sie aufgrund Ihrer Erscheinung seltsam betrachten? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (33) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Sie überhaupt keine Gedanken in ihrem Kopf hätten? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (34) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Ihre Innereien verfaulen? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (35) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob die Welt kurz vor dem Untergang steht? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (36) Fühlen sich Ihre Gedanken jemals fremdartig an? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (37) Sind Ihre Gedanken jemals so lebhaft gewesen, dass Sie besorgt waren, andere Menschen würden sie hören? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (38) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Ihre eigenen Gedanken zu Ihnen zurückgeschallt würden? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (39) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob Ihre Gedanken von Jemand- oder Etwas anderem blockiert würden? | | | | | | |
|---|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| (40) Haben Sie jemals das Gefühl, als ob andere Menschen Ihre Gedanken lesen können? | | | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---|----|----------------------------|
| bitte einkreisen: | | Nein | | | Ja | |
| wenn Ja: | a) | überhaupt nicht Besorgnis erregend | | | | sehr Besorgnis erregend |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | b) | denke kaum darüber nach | | | | denke ständig darüber nach |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | c) | nicht wahr | | | | absolut wahr |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

8.2.4 Attributionsstilfragebogen für Erwachsene (ASF-E)

Sie treffen einen Freund/eine Freundin, der/die Ihnen ein Kompliment macht.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung des Komplimentes heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass mir ein Freund/eine Freundin ein Kompliment macht,

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob mir ein/eine Freund(in) ein Kompliment macht | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob mir ein/eine Freund(in) ein Kompliment macht |
| 3 | beeinflusst nur, ob mir ein/eine Freund(in) ein Kompliment macht | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Sie werden vermögend.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung Ihrer finanziellen Verbesserung heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich vermögend werde,

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich vermögend werde | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich vermögend werde |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich vermögend werde | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Ein Freund/eine Freundin kommt mit einem Problem zu Ihnen; es gelingt Ihnen nicht, ihm/ihr zu helfen.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung heran, dass es Ihnen nicht gelingt, Ihrem Freund/ihrer Freundin zu helfen?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass es mir nicht gelingt, einem Freund/einer Freundin zu helfen,

- | | | | |
|---|--|---------------|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob es mir gelingt, einem/einer Freund(in) zu helfen | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob es mir gelingt einem/einer Freund(in) zu helfen |
| 3 | beeinflusst nur, ob es mir gelingt, einem/er Freund(in) zu helfen | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Sie halten einen wichtigen Vortrag beziehungsweise ein wichtiges Referat und die Zuhörer reagieren ablehnend.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung der ablehnenden Reaktion der Zuschauer heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass die Zuhörer ablehnend auf meinen Vortrag beziehungsweise mein Referat reagieren,

- | | | | |
|---|---|---------------|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob die Zuhörer ablehnend auf mein/meinen Referat/Vortrag reagieren | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob die Zuhörer ablehnend auf mein/meinen Referat/Vortrag reagieren |
| 3 | beeinflusst nur, ob die Zuhörer ablehnend auf mein/meinen Referat/Vortrag reagieren | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Sie schließen eine Arbeit erfolgreich ab.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung für den erfolgreichen Abschluss Ihrer Arbeit heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich meine Arbeit erfolgreich abschlieÙe,

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich eine Arbeit erfolgreich abschlieÙe | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich eine Arbeit erfolgreich abschlieÙe |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich eine Arbeit erfolgreich abschlieÙe | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Sie treffen einen Freund/eine Freundin, der/die sich Ihnen gegenüber ablehnend verhält.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung des ablehnenden Verhaltens Ihres Freundes/Ihrer Freundin heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass sich ein Freund/eine Freundin mir gegenüber ablehnend verhält,

- | | | | |
|---|--|---------------|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob sich ein/eine Freund(in) mir gegenüber ablehnend verhält | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob sich ein/eine Freund(in) mir gegenüber ablehnend verhält |
| 3 | beeinflusst nur, ob sich ein/eine Freund(in) mir gegenüber ablehnend verhält | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Sie merken, dass Sie den Anforderungen Ihrer Arbeit nicht mehr gerecht werden können.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung dafür heran, dass Sie den Anforderungen Ihrer Arbeit nicht mehr gerecht werden können?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich den Anforderungen meiner Arbeit nicht mehr gerecht werden kann,

- | | | | |
|---|---|-----------------------------|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich den Anforderungen meiner Arbeit gerecht werden kann | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich den Anforderungen meiner Arbeit gerecht werden kann |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich den Anforderungen meiner Arbeit gerecht werden kann | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Ihr Partner/Ihre Partnerin geht liebevoller mit Ihnen um als früher.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung für das liebevollere Verhalten Ihres Partners/Ihrer Partnerin heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass mein Partner/meine Partnerin liebevoller mit mir umgeht,

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob mein/meine Partner(in) mit mir liebevoller umgeht | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob mein/meine Partner(in) mit mir liebevoller umgeht |
| 3 | beeinflusst nur, ob mein/meine Partner(in) mit mir liebevoller umgeht | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Sie haben eine Party vorbereitet und keiner der Gäste bedankt sich später bei Ihnen.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung dafür heran, dass sich keiner der Gäste nach der Party bei Ihnen bedankt?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass sich keiner der Gäste später bei mir bedankt,

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob sich meine Gäste bei mir bedanken | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob sich meine Gäste bei mir bedanken |
| 3 | beeinflusst nur, ob sich meine Gäste bei mir bedanken | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Bei Ihrem letzten Besuch bei Ihren Eltern haben Sie festgestellt, dass sich die Beziehung wesentlich verbessert hat.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung der verbesserten Beziehung zwischen Ihren Eltern und Ihnen heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass sich die Beziehung zu meinen Eltern wesentlich verbessert hat,

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob sich die Beziehung zu meinen Eltern verbessert | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob sich die Beziehung zu meinen Eltern verbessert |
| 3 | beeinflusst nur, ob sich die Beziehung zu meinen Eltern verbessert hat | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Ihnen fällt in letzter Zeit auf, dass Sie bei ihren beruflichen Tätigkeiten öfter kritisiert werden.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung der Ihnen gehäuft auffallenden Kritik heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich bei meinen beruflichen Tätigkeiten öfter kritisiert werde,

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich bei meinen beruflichen Tätigkeiten kritisiert werde | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich bei meinen beruflichen Tätigkeiten kritisiert werde |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich bei meiner beruflichen Tätigkeit kritisiert werde | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Sie bewerben sich um eine Stelle (Studienplatz, guter Job), an der Ihnen viel liegt, und erhalten die Mitteilung, dass Sie angenommen werden.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung Ihrer erfolgreichen Bewerbung heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich eine Stelle bekomme,

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich eine Stelle bekomme | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich eine Stelle bekomme |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich eine Stelle bekomme | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Ein Rendezvous/eine Verabredung verläuft nicht nach Ihren Wünschen.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung des nicht gelungenen Rendezvous/der nicht gelungenen Verabredung heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ein Rendezvous/eine Verabredung nicht nach meinen Wünschen verläuft,

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ein Rendezvous/eine Verabredung nach meinen Wünschen verläuft | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ein Rendezvous/eine Verabredung nach meinen Wünschen verläuft |
| 3 | beeinflusst nur, ob ein Rendezvous/eine Verabredung nach meinen Wünschen verläuft | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Sie bekommen mehr Geld (für Ihren regelmäßigen Job oder Ihren Beruf).

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung Ihrer Gehaltserhöhung heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich mehr Geld bekomme,

- | | | | |
|---|---|---------------|---|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich mehr Geld bekomme | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich mehr Geld bekomme |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich mehr Geld bekomme | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

Sie sind auf einem großen Fest und kommen mit niemandem ins Gespräch.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung heran, dass Sie mit niemandem ins Gespräch kommen?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass ich auf einem großen Fest mit niemandem ins Gespräch komme,

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob ich auf einem großen Fest mit jemandem ins Gespräch komme | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob ich auf einem großen Fest mit jemandem ins Gespräch komme |
| 3 | beeinflusst nur, ob ich auf einem großen Fest mit jemandem ins Gespräch komme | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens negativ |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, negativ aus |

Ihre von Ihnen renovierte Wohnung findet bei allen Gästen auf der Einweihungsfeier Anklang.

Welche Hauptursache ziehen Sie zur Erklärung der zustimmenden Reaktion Ihrer Gäste heran?

Bitte machen Sie nun Angaben über die von Ihnen genannte Hauptursache:

Die Hauptursache dafür, dass meine Wohnung bei allen Gästen Anklang findet,

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | liegt vollkommen in anderen Menschen oder den Umständen | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | liegt vollkommen in mir selbst |
| 2 | wird in Zukunft nie wieder beeinflussen, ob meine Wohnung bei allen Gästen Anklang findet | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird auch in Zukunft immer wieder beeinflussen, ob meine Wohnung bei allen Gästen Anklang findet |
| 3 | beeinflusst nur, ob meine Wohnung bei allen Gästen Anklang findet | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | beeinflusst auch viele andere Bereiche meines Lebens positiv |
| 4 | hat etwas mit den Umständen zu tun | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | hat etwas mit mir zu tun |
| 5 | wird sich über die Zeit verändern | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wird über die Zeit stabil bleiben |
| 6 | wirkt sich nur auf die vorliegende Situation aus | <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 | wirkt sich auch auf viele andere Situationen, die mich betreffen, positiv aus |

8.2.5 Tellegen Absorption Scale (TAS)

TAS – Tellegen Absorption Scale

VP-Code:

Die folgenden Aussagen betreffen bestimmte Bereiche des Wahrnehmens und Erlebens. Diese können erfahrungsgemäß bei verschiedenen Personen sehr unterschiedlich ausgeprägt sein. Bitte geben Sie zu jeder Aussage an, in welchem Ausmaß sie für Ihre Person zutrifft oder nicht zutrifft. Hierfür sind fünf Antwortmöglichkeiten vorgegeben, bitte entscheiden Sie sich bei jeder Aussage für eine davon. Behalten Sie dabei im Kopf, dass es letztlich keine richtigen oder falschen Antworten gibt.

| | trifft | | | | | zu |
|---|---------------|-------|----------------|------------------|--------|-----------|
| | nicht | etwas | teil- weise | über- wiegend | völlig | |
| 1. Manchmal empfinde und erlebe ich Dinge wie in meiner Kindheit | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 2. Wortgewandte oder poetische Sprache kann mich stark beeindrucken. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 3. Filme, Fernsehspiele oder Theaterstücke können mich so mitreißen, dass ich mich und alles um mich herum vergesse und die Geschichte erlebe als wäre sie Realität und ich an ihr beteiligt. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 4. Wenn ich ein Bild betrachte und danach wegsehe, habe ich manchmal ein Abbild davon, fast so als ob ich das Bild selber noch sehen würde. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 5. Manchmal habe ich das Gefühl, mein Geist könnte die ganze Welt umfassen. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 6. Ich beobachte gerne, wie Wolken ihre Form verändern. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 7. Wenn ich will, kann ich Tagträumen oder mir manche Dinge so lebhaft vorstellen, dass sie meine Aufmerksamkeit fesseln wie ein guter Film oder eine gute Geschichte. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 8. Ich glaube, dass ich weiß, was manche Leute meinen, wenn sie von mystischen Erfahrungen sprechen. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 9. Ich kann manchmal aus mir heraustreten und einen völlig anderen Seinszustand erfahren. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 10. Stoffe – wie etwa Wolle, Sand oder Holz – erinnern mich manchmal an Farben oder Musik. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 11. Manchmal erlebe ich die Dinge als wären sie doppelt wirklich. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 12. Wenn ich Musik höre, kann sie mich so gefangen nehmen, dass ich nichts anderes mehr beachte. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 13. Wenn ich will, kann ich mir vorstellen, dass mein Körper so schwer ist, dass ich ihn nicht mehr bewegen kann, selbst wenn ich wollte. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 14. Oft kann ich die Gegenwart einer anderen Person spüren, noch bevor ich sie (oder ihn) wirklich sehe oder höre. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 15. Das Knistern und die Flammen eines Holzfeuers regen meine Phantasie an. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 16. Manchmal ist es mir möglich, mich völlig in Natur oder Kunst zu versenken, als ob sich mein Bewusstseinszustand vorübergehend verändert hätte. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 17. Verschiedene Farben haben unterschiedliche und besondere Bedeutungen für mich. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |

| | trifft | | | | | zu |
|---|---------------|-------|----------------|------------------|--------|-----------|
| | nicht | etwas | teil- weise | über- wiegend | völlig | |
| 18. Es kann mir passieren, dass ich während einer Routineaufgabe in Gedanken abschweife und dabei vergesse, was ich tue, bis ich nach einigen Minuten bemerke, dass ich die Aufgabe erledigt habe. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 19. Ich kann mich manchmal an bestimmte Erfahrungen aus meiner Vergangenheit so lebhaft und klar erinnern, als ob ich sie noch einmal durchleben würde. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 20. Dinge, die anderen bedeutungslos erscheinen mögen, haben für mich oft einen Sinn. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 21. Ich glaube, wenn ich in einem Stück eine Rolle spielen würde, könnte ich die Gefühle des dargestellten Charakters tatsächlich empfinden und für diese Zeit als die betreffende Person wirklich leben, mich selbst und das Publikum vergessend. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 22. Meine Gedanken erscheinen oft nicht als Worte, sondern als Bilder. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 23. Ich kann mich oft an kleinen Dingen erfreuen (wie die Farbe von Seifenblasen oder ähnliches). | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 24. Wenn ich mir Orgelmusik oder andere kraftvolle Musik anhöre, fühle ich mich manchmal wie in die Luft gehoben. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 25. Manchmal kann ich Geräusche in Musik verwandeln, wenn ich auf eine bestimmte Art hinhöre. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 26. Einige meiner lebhaftesten Erinnerungen werden von Düften und Gerüchen geweckt. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 27. Manche Musik erinnert mich an Bilder oder sich ändernde Farbmuster. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 28. Oft weiß ich, was jemand sagen will, noch bevor er (oder sie) es ausspricht. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 29. Ich habe oft eine Art „körperliche Erinnerungen“, z.B. wenn ich geschwommen bin, kann ich danach immer noch das Gefühl haben, im Wasser zu sein. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 30. Der Klang einer Stimme kann so faszinierend für mich sein, dass ich einfach nur zuhöre. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 31. Manchmal fühle ich die Anwesenheit einer Person, die physisch überhaupt nicht da ist. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 32. Manchmal kommen mir Gedanken und Bilder ohne das geringste Hinzutun. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 33. Ich finde, dass verschiedene Gerüche verschiedene Farben haben. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 34. Ein Sonnenuntergang kann mich tief berühren. | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |

8.2.6 Mehrfachwahl Wortschatz Test (MWT-B)

© 2005 Spitta Verlag GmbH & Co. KG, Ammonitenstr. 1, 72336 Balingen, Fax 0 74 33/ 952 0, (MWT-B) ISBN 978-3-934211-04-9

Name _____ Punkte _____

Beruf _____ Alter _____

Untersuchungsdatum _____ männlich – weiblich _____

Sonstiges _____

Anweisung:

Sie sehen hier mehrere Reihen mit Wörtern. In jeder Reihe steht **höchstens ein Wort**, das Ihnen vielleicht bekannt ist. Wenn Sie es gefunden haben, streichen Sie es bitte durch.

1. Nale – Sahe – Nase – Nesa – Sehna
2. Funktion – Kuntion – Finzahn – Tuntion – Tunkion
3. Struk – Streik – Sturk – Streck – Kreik
4. Kulinse – Kulerane – Kulisse – Klubihle – Kubistane
5. Kenekel -Gesonk – Kelume – Gelenk – Gelerge
6. sizioł – salzahl – sozihl – sziam – sozial
7. Sympasie – Symmofeltrie – Symmantrie – Symphonie – Symplanie
8. Umma – Pamme – Nelle – Ampe – Amme
9. Krusse – Surke – Krustelle – Kruste – Struke
10. Kirse – Sirke – Krise – Krošpe – Serise
11. Tinxur – Kukutur – Fraktan – Tinktur – Rimsuhr
12. Unfision – Fudision – Infusion – Syntusion – Nuridion
13. Feudasmus – Fonderismus – Föderalismus – Födismus – Föderasmus
14. Redor – Radium – Terion – Dramin – Orakium

bitte wenden ^{- 1 -}

15. kentern – knerte – kanzen – kretern – trekern
16. Kantate – Rakante – Kenture – Krutehne – Kallara
17. schalieren – waschieren – wakieren – schackieren – kaschieren
18. Tuhl – Lar – Lest – Dall – Lid
19. Dissonanz – Diskrisanz – Distranz – Dinotanz – Siodenz
20. Ferindo – Inferno – Orfina – Firanetto – Imfindio
21. Rilkiase – Kilister – Riliker – Klistier – Linkure
22. kurinesisch – kulinarisch – kumensisch – kulissarisch – kannastrisch
23. Rosto – Torso – Soro – Torgos – Tosor
24. Kleiber- Beikel – Keibel – Reikler – Biekerl
25. Ralke – Korre – Ruckse – Recke – Ulte
26. Lamone – Talane – Matrone – Tarone – Malonte
27. Tuma – Umat – Maut – Taum – Muta
28. Sorekin – Sarowin – Rosakin – Narosin – Kerosin
29. beralen – gerältet – anälteren – untären – verbrämen
30. Kapaun – Paukan – Naupack – Aupeck – Ankepran
31. Sickaber – Bassiker – Kassiber – Sassiker – Askiber
32. Pucker – Keuper – Eucker – Reuspeck – Urkane
33. Spirine – Saprin – Parsin – Purin – Asprint
34. Kulon – Solgun – Koskan – Soran – Klonus
35. Adept – Padet – Edapt – Epatt – Taped
36. Gindelat – Tingerat – Indigenat – Nitgesaar – Ringelaar
37. Berkizia – Brekzie – Birakize – Brikazie – Bakiria