

The logo for WIVW (Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften) features the letters 'wivw' in a stylized, lowercase, blue serif font.

Abschlussbericht

Projekt FR232

**Entwicklung und Evaluation
einer Expositionstherapie
in der Fahrsimulation zur
Behandlung von Fahrangst
nach Verkehrsunfällen**

- Eine Pilotstudie

Stefanie Schoch¹
Dr. Yvonne Kaussner¹
Sonja Hoffmann¹
Anna Kuraszkiewicz²
Dr. Petra Marke²
Ramona Baur²
Prof. Paul Pauli²

¹**WIVW GmbH**
Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften
Robert-Bosch-Straße 4
97209 Veitshöchheim

²**Hochschulambulanz für Psychotherapie**
Institut für Psychologie
Universität Würzburg
Marcusstraße 9-11
97070 Würzburg

November 2017

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG DEUTSCH	1
KURZFASSUNG ENGLISCH	2
1 PROBLEMSTELLUNG.....	3
2 STAND DER ERKENNTNISSE	4
2.1 Nachweis einer systematisch durchgeführten Literaturrecherche, Beschreibung der Suchstrategie	4
2.2 Zusammenfassung relevanter Forschungsarbeiten (eigene und externe)	5
2.3 Defizitanalyse	6
3 FORSCHUNGSZWECK /-ZIEL	7
4 METHODIK	8
4.1 Methodische Vorgehensweise	9
4.1.1 Rekrutierung der Patientenstichprobe und Definition von Ein- und Ausschlusskriterien	9
4.1.2 Ablauf der Behandlung	12
4.1.3 Erhobene Maße	18
4.2 Erfolgskriterium	25
5 ERGEBNISSE.....	25
5.1 Abweichungen im Zeitplan	26
5.2 Stichprobe	27
5.3 Hypothetisches Fahrangebot und abschließende Fahrverhaltensprobe (BAT)	30
5.3.1 Vergleich Anamnese I und Anamnese II (Veränderungen im Verlauf der Wartewoche)	30
5.3.2 Befragung nach der Exposition	31
5.3.3 Primäres Erfolgskriterium: Vermeidungsverhalten im abschließenden BAT	32
5.3.4 Fahrverhalten und beobachtete Angst im abschließenden BAT	34
5.3.5 Subjektive Angst während des BAT	39
5.3.6 Aufrechterhaltung des Erfolgs gemäß Booster- und Follow-up-Telefonat	40
5.3.7 Zusammenfassende Erfolgsbewertung	42

5.4	Gewöhnungssitzung	42
5.5	Expositionssitzungen	44
5.5.1	Subjektive Angst und Puls	44
5.5.2	Fahrleistung während der Exposition	58
5.5.3	Simulator Sickness	62
5.6	Standardisierte Fragebögen und Tests	63
5.6.1	Auswirkung der Behandlung	63
5.6.2	Potentielle Prädiktoren des Behandlungserfolgs	70
5.7	Weitere mögliche Prädiktoren des Therapieerfolgs	79
5.8	Evaluation	79
5.8.1	Evaluation durch die Patienten	79
5.8.2	Evaluation durch die BG-Sachbearbeiter	82
6	AUFLISTUNG DER FÜR DAS VORHABEN RELEVANTEN VERÖFFENTLICHUNGEN, SCHUTZRECHTSANMELDUNGEN UND ERTEILTEN SCHUTZRECHTEN VON NICHT AM VORHABEN BETEILIGTEN FORSCHUNGSSTELLEN.....	83
7	BEWERTUNG DER ERGEBNISSE.....	83
8	AKTUELLER UMSETZUNGS- UND VERWERTUNGSPLAN.....	85
9	LITERATUR.....	88
10	ANHANG.....	91
10.1	Unterschriftenseite	91
10.2	Einzelfallbeschreibungen	91

KURZFASSUNG DEUTSCH

Nach einem Verkehrsunfall leiden in den ersten Wochen bis zu 50% der Betroffenen an Belastungssymptomen, die zu andauernder Fahrangst und Fahrvermeidung führen können. Die Expositionstherapie gilt als Methode der Wahl zur Behandlung von Angststörungen, wobei zunehmend auch virtuelle Verfahren eingesetzt werden. Die Behandlung von Fahrangst in der virtuellen Realität wurde bislang jedoch kaum untersucht. Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde daher eine einwöchige Blockbehandlung mit virtueller Exposition in einem Fahr-Simulator für Patienten mit Fahrangst nach Verkehrsunfällen entwickelt und evaluiert.

Die Therapie wurde nach einem standardisierten Therapiemanual durchgeführt und umfasste insgesamt 13 Sitzungen (ausführliche Anamnese, medizinische Konsiliaruntersuchung, zwei vorbereitende Psychotherapiesitzungen, fünf virtuelle Expositionssitzungen im Fahr-Simulator, eine abschließende Fahrprobe mit Fahrlehrer als Behavioral Avoidance Test (BAT), eine psychotherapeutische Abschlusssitzung sowie eine telefonische Booster-Sitzung nach 6 Wochen und ein Follow-up-Telefonat nach 12 Wochen).

Die virtuellen Expositionssitzungen fanden in einem High-Fidelity-Simulator mit voll ausgestatteten Mockup (Opel Insignia) statt. Die Expositionsszenarien wurden spezifisch an die individuelle Angsthierarchie der Patienten angepasst. Insgesamt wurden 14 Patienten, die einer Warte- und einer Behandlungsgruppe zugeteilt wurden, behandelt. Die Wirkung der Behandlung wurde anhand verschiedener subjektiver, behavioraler und physiologischer Maße beurteilt.

Die Ergebnisse belegen einen hervorragenden Erfolg der Behandlung. Alle 14 Patienten absolvierten im BAT Aufgaben, die sie vorab vermieden hatten. 71% davon zeigten hierbei auch ein laut Fahrlehrer angemessenes Fahrverhalten. 79% empfanden dabei weniger Angst als sie vor der Behandlung antizipiert hatten. 93% konnten den Behandlungserfolg bis zum Follow-up aufrechterhalten. Innerhalb der Wartegruppe, welche die Behandlung nach einer Woche Verzögerung erhielt, zeigten sich keine bedeutsamen Veränderungen im Verlauf der Wartephase. In der abschließenden Evaluation beurteilten die Patienten mit nur einer Ausnahme die Behandlung als gut bis sehr gut.

Die Fahrsimulation erweist sich vor allem aufgrund der Möglichkeit zur gezielten Herstellung angstauslösender Verkehrssituationen als äußerst vielversprechendes therapeutisches Medium. In nachfolgenden Studien gilt es, die Behandlung mit einer aktiven Kontrollbedingung zu vergleichen. Darüber hinaus sollten kleinere Ausbaustufen von Simulatoren untersucht werden, um eine großflächige Versorgung Betroffener zu ermöglichen.

KURZFASSUNG ENGLISCH

Following a traffic accident, up to 50% of the involved persons suffer from stress related symptoms often coming along with enduring fear of driving. Virtual reality exposure (VRE) offers major therapeutical advantages for anxiety disorders, but with respect to fear of driving it has been hardly investigated so far. Thus, in the present study a driving simulator treatment for patients with fear of driving after a traffic accident was developed and evaluated.

The therapy was carried out according to a standardized manual including 13 sessions (anamnesis, medical examination, two preparative psychotherapy sessions, five VRE sessions, a final behavioral avoidance test (BAT) in real traffic with a driving instructor, a closing session, two Follow-up phone calls after six/twelve weeks). The VRE sessions were carried out in a driving simulator with a fully equipped mockup (Opel Insignia). The exposure scenarios were individually tailored to the patients' anxiety hierarchy. A total of 14 patients subdivided into a treatment and a waiting group were included. Parameters on the subjective, behavioral and physiological level were assessed.

Results have proven excellent success. All of the patients mastered driving tasks in the final BAT that they had avoided before. 71% also showed an adequate driving behavior as assessed by the driving instructor. 79% felt less anxiety during the BAT than anticipated prior to the treatment. 93% could maintain their treatment success until the second Follow-up phone call. No improvement was observed over the waiting period of the waiting group starting therapy seven days after anamnesis. In the final evaluation phone all but one subject rated the treatment to be good or very good.

VRET in driving simulators is a highly promising tool to treat fear of driving. A major advantage is that traffic scenarios can be selectively designed and presented to perfectly fit the individuals' anxieties. Further research is necessary to compare efficacy as compared to an active control group. Moreover, lower configuration stages of driving simulators have to be tested to allow a broad availability for patients.

1 PROBLEMSTELLUNG

Jährlich ereignen sich in Deutschland etwa 2,5 Millionen Verkehrsunfälle, etwa 300.000 davon mit Personenschaden, wobei knapp 400.000 Menschen verunglücken (d.h. leicht verletzt, schwer verletzt oder getötet werden; s. Statistisches Bundesamt, 2014).

Nach einem Unfall leiden in den ersten Wochen bis zu 50% der Betroffenen an Belastungssymptomen, ca. 8% entwickeln eine Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS). Das bedeutet, dass ungefähr jeder 12. Betroffene eines mittelschweren bis schweren Verkehrsunfalls eine behandlungsbedürftige Posttraumatische Belastungsstörung entwickelt (Maercker, 2003). Allerdings können auch weitere psychische Störungen, wie akute Belastungsreaktionen, Anpassungsstörungen oder spezifische (isolierte) Phobien auftreten, die zu einer Fahrangst nach Verkehrsunfällen führen können, so dass insgesamt mit einer höheren psychischen Morbidität von bis zu 30% zu rechnen ist (Nyberg et al., 2003). Die daraus resultierende Fahrangst kann sich auf spezielle Situationen, wie bspw. Fahren auf der Autobahn oder Fahren unbekannter Strecken beziehen, oder auf das Fahren im Straßenverkehr ganz allgemein. Dabei kreisen die Gedanken um Katastrophen im Straßenverkehr oder um Befürchtungen, erneut einen Unfall zu erleiden oder selbst einen Unfall zu verursachen und andere zu verletzen. Beim Versuch, trotz der Angst zu fahren, reagieren die Betroffenen mit starken körperlichen Symptomen, was dazu führt, dass solche Verkehrssituationen und das Autofahren vermieden werden.

Bei Berufskraftfahrern kann diese Fahrangst zu einer Minderung der Erwerbsfähigkeit oder sogar zur Berufsunfähigkeit führen. Aber auch für Personen anderer Berufe kann die Fahrangst den beruflichen Wiedereinstieg nach einem Verkehrsunfall behindern, wenn es nicht mehr möglich ist, den Weg zur Arbeitsstätte mit dem Auto zurückzulegen.

Die kognitive Verhaltenstherapie und hier insbesondere die Expositionstherapie gilt als Methode der Wahl zur Behandlung von Angststörungen, wobei zunehmend auch virtuelle Verfahren eingesetzt werden (Mühlberger & Pauli, 2011). Nur vereinzelt gibt es bislang Erfahrungen und Studien zur Wirksamkeit von expositionstherapeutischen Maßnahmen in der Fahrsimulation, wobei diese als höchst vielversprechend anzusehen sind (z.B. Beck et al., 2007). Insbesondere zeigte sich dies auch in Einzelfall-Untersuchungen, die im Fahrsimulator des Instituts für Arbeit und Gesundheit (IAG) der DGUV mit verunglückten Berufskraftfahrern durchgeführt wurden und auch aktuell werden. Auffällig ist allerdings, dass sich die Intervention bei manchen Personen als enorm effizient erweist, während andere in der Simulation keinerlei Angst verspüren und dadurch auch keinen therapeutischen Erfolg erfahren. Da es nach Einschätzung des IAG in der alltäglichen Zusammenarbeit mit Berufsgenossenschaftskliniken nicht möglich ist, eine systematische Untersuchung darüber aufzustellen, welche Faktoren dazu beitragen, dass eine Exposition in der Fahrsimulation erfolgreich ist, war das IAG mit dem Wunsch nach einer systematischen Untersuchung an das Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW) als forschungsbetreibenden Zulieferer des IAG-Fahrsimulators herangetreten. Die Kooperation mit der Hochschulambulanz für Psychotherapie der Universität Würzburg bot sich nicht nur aufgrund der räumlichen Nähe, sondern vor allem aufgrund ihrer Expertise in der Erforschung und Behandlung von Angststörungen sowie in der virtuellen Expositionstherapie an (siehe Focus Ärzteliste 2013).

Viele Patienten verweigern aufgrund starker Ängste eine klassische Therapie mit einer Exposition in vivo oder brechen diese vorzeitig ab. Eine vorgeschaltete virtuelle Exposition könnte hier Abhilfe schaffen, da den Patienten zumindest kognitiv bewusst ist, dass keine reale Gefahr besteht. So berichten z.B. Garcia-Palacios et al. (2007), dass 27% der untersuchten Patienten

mit einer spezifischen Phobie eine In-Vivo-Exposition verweigern, während nur 3% eine virtuelle Exposition ablehnen. Vor die direkte Wahl gestellt, entscheiden sich 76% der Patienten für eine virtuelle Exposition und somit gegen eine Exposition in vivo. Der Vorteil einer (vorbereitenden) Exposition in der Fahrsimulation im Vergleich zu einer reinen In-Vivo-Exposition liegt somit zunächst in einem niederschweligen Zugang zur Exposition, die einen entscheidenden Therapiebaustein in der Angstbehandlung darstellt. Darüber hinaus bieten sich aber auch weitere Vorteile, wie

- **Situative Kontrolle:** Die relevanten angstausslösenden Situationen können gezielt hergestellt, kontrolliert und hierarchisch dargeboten werden; man muss sie nicht im realen Verkehr aktiv aufsuchen oder abwarten, bis sie zufällig eintreten (z.B. Überholmanöver eines entgegenkommenden Fahrzeugs, LKWs, Passieren eines Unfalls, Einsatz-/Rettungsfahrzeuge, Regen). Darüber hinaus treten in der virtuellen Exposition keine unerwarteten, nicht gewollten Situationen auf, was bei einer In-Vivo-Exposition nicht kontrolliert werden kann.
- **Therapeutische Kontrolle:** Die Exposition kann stets und unmittelbar abgebrochen werden
- **Auslösung von Erinnerungen an Umstände/Trigger im Verlauf der Therapie,** die zuvor nicht bewusst waren und in der Simulation zielgerichteter und schneller umgesetzt werden können
- **Leichtere Messung und Beobachtung angstbedingter Reaktionen**
- **Keine Notwendigkeit eines Beifahrers als mögliches Sicherheitssignal**
- **Keine tatsächliche Gefährdung** (wobei dies nicht nur sicherheitsrelevant, sondern für den Patienten auch von hoher kognitiver Bedeutung ist).

Im vorliegenden Bericht soll daher eine Pilotstudie vorgestellt werden, in deren Rahmen eine Expositionstherapie in der Fahrsimulation entwickelt wurde. Die Evaluation anhand einer Patientenstichprobe von 14 Patienten ergab eine hervorragende Erfolgsquote: Alle Patienten wurden entsprechend der vorab Kriterien erfolgreich behandelt, 13 davon sogar so erfolgreich, dass die Behandlungsergebnisse noch drei Monate nach der Therapie aufrechterhalten wurden. Aufgrund dieser sehr guten Ergebnisse, ist zu empfehlen, in einer anschließend zu beantragenden größeren Evaluationsstudie prädiktive Erfolgskriterien für eine solche Therapie zu identifizieren und die Gestaltung derselben noch weiter zu optimieren. Langfristig wird angestrebt, die entwickelte virtuelle Exposition in die therapeutische Praxis einzuführen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für Frauen und Männer.

2 STAND DER ERKENNTNISSE

2.1 Nachweis einer systematisch durchgeführten Literaturrecherche, Beschreibung der Suchstrategie

Für einen umfassenden Überblick zum aktuellen Stand der Forschung zur Therapie von Fahrangst wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Hierzu wurde das Datenbank-Infosystem (DBIS) der Universitätsbibliothek Würzburg mit Zugang zu 72 Datenbanken herangezogen. Es wurde auf die Datenbanken PsycINFO, PSYINDEX und PsychTHERAPY aus

dem Fachbereich 'Psychologie' zurückgegriffen. Als Suchkriterien wurden folgende Stichwörter in allen Kombinationen verwendet:

- Virtual reality
- Exposure therapy
- Efficacy virtual exposure therapy
- Anxiety disorders
- PTSD (posttraumatic stress disorder)
- Driving phobia
- Fear of driving
- Road accident
- Motor vehicle / traffic accident.

Eingeschlossen wurden systematische Reviews, Metaanalysen, Einzelfallstudien, quasi- und randomisierte experimentelle Studien.

2.2 Zusammenfassung relevanter Forschungsarbeiten (eigene und externe)

Die Virtuelle Realität (VR) wird zunehmend in der Psychotherapie eingesetzt. Besondere Bedeutung hat die Expositionstherapie in der virtuellen Realität (VRET) in der Behandlung von Angststörungen, bei denen die Expositionstherapie breite Evidenz besitzt (Powers & Emmelkamp, 2008). VRET funktioniert genauso wie Exposition in vivo oder in sensu, mit dem Unterschied, dass der angstauslösende Reiz oder die angstauslösende Situation von einem Computer simuliert werden (Rothbaum, 2009). Von Patienten wird VRET gegenüber einer Exposition in vivo klar bevorzugt (Garcia-Palacios et al., 2007). Der offenkundigste Vorteil von VRET gegenüber der klassischen Exposition in vivo ist demnach der niederschwelligere Zugang, geringere Abbruchquoten und eine höhere Therapiebereitschaft der Patienten. Einen weiteren Vorteil bietet sie dann, wenn Stimuli oder Situationen in vivo nicht leicht herstellbar oder auffindbar sind, aber gut kontrolliert werden müssen. Außerdem können auch Situationen hergestellt werden, in denen eine bestimmte psychische oder somatische Symptomatik ein Sicherheitsrisiko darstellt. Dies trifft insbesondere auf das Autofahren zu.

Besonders spezifische Phobien und die PTBS werden bisher in VR behandelt. Dies ist damit zu erklären, dass bei diesen Störungen der angstauslösende Reiz oder die angstauslösende Situation oft besonders klar umrissen und deshalb gut simulierbar sind (z.B. eine Spinne oder ein Kriegsschauplatz). Gute Evidenz für die Wirksamkeit von VRET liegt in eigenen Forschungsarbeiten des Antragstellers (Lehrstuhl für Psychologie I der Universität Würzburg) zum Beispiel für die Behandlung von Flugphobie vor. Die vom Antragsteller durchgeführten Studien weisen nach, dass sowohl mehrere Flüge in VR (Mühlberger et al., 2001) als auch ein einzelner VR-Flug (Mühlberger et al., 2003) Flugangst signifikant reduzieren. Auch bei Spinnenangst ist die Wirksamkeit einer Behandlung mit Hilfe der VRET gut belegt (Garcia-Palacios et al., 2002). Studien, in denen VRET mit einer Exposition in vivo verglichen wurde, weisen für beide Therapieformen eine ähnliche Wirksamkeit nach (z.B. Emmelkamp et al., 2002; Rothbaum et al., 2000; McLay et al., 2010; Michaliszyn et al., 2010).

Verkehrsunfallopfer, die eine Fahrangst ausbilden, zeigen ein deutlich verändertes Fahrverhalten. Sie fahren entweder sehr übervorsichtig, was mit einer Behinderung anderer Verkehrsteilnehmer einhergehen kann, oder trauen sich überhaupt nicht mehr zu fahren (Maercker, 2003). Gleichzeitig werden Stimuli vermieden, die an den Unfall erinnern, da sie eine starke körperliche Angstreaktion auslösen. Eine starke Erregung ist aber notwendig, um eine Korrektur der Furchtstruktur anzuregen (Foa & Kozak, 1986; McNally, 2007). Dies greift die Expositions-

therapie auf, deren Wirkung bei der Behandlung der PTBS und Phobien klar belegt ist (Rothbaum et al., 2000; Foa & Meadows, 1997). Der Patient wird nach einer ausführlichen Vorbereitung (Krankheitsanamnese, Störungsmodell, Angsthierarchie, Veränderungsrationale) wiederholt mit den angstauslösenden Stimuli konfrontiert, ohne diese vermeiden zu können. Häufig vermeiden die Patienten nicht komplett die Situation, sondern zeigen subtil eingesetztes Vermeidungsverhalten, auf das in den Expositionen besonders geachtet werden muss. Eine vollkommene Aussetzung gegenüber der Angst und den angstauslösenden Stimuli ist aber wichtig, um eine kognitive Umstrukturierung zu erreichen. Durch wiederholte und ausreichend lange Exposition soll der Patient auch an die Angstsymptome habituieren.

Beck et al. (2007) konnten an sechs Patienten, die nach einem Verkehrsunfall eine PTBS ausgebildet hatten, zeigen, dass die Behandlung mit VRET, in der die Betroffenen in einem bewegten Fahrsimulator behandelt wurden, eine Reduktion der PTBS-Symptomatik bewirkt. Dabei fanden insgesamt zehn Therapiesitzungen statt, von denen die ersten beiden der Vorbereitung auf die Exposition dienten. Elemente waren die Aufklärung über die PTBS, Erlernen eines Entspannungsverfahrens und Erstellen einer Angsthierarchie. Daran schlossen sich acht Expositionssitzungen an. Die Studie konnte insgesamt belegen, dass sich Symptome wie Wiedererleben, Vermeidungsverhalten und emotionales Abgestumpftsein von Prä- zu Posttreatment deutlich reduzierten (ES: $d = .79$ ó $d = 1.49$). Gleichzeitig konnten die Autoren auch zeigen, dass diese Verbesserung wahrscheinlich nicht auf einen alleinigen Rückgang der Depression oder anderer Angstsymptome zurückgeführt werden konnte. Die Zufriedenheit der Patienten mit diesem Vorgehen war sehr hoch.

Die Wirksamkeit der VRET konnte auch für Patienten mit Fahrphobie nachgewiesen werden. In einer Einzelfallstudie von Wald und Taylor (2000) wurde eine Person mit Fahrangst in einem Zeitraum von 10 Tagen im Rahmen von drei Therapiesitzungen mit VRET in einem statischen Fahrsimulator behandelt, wobei sie vier unterschiedliche Szenarien mit ansteigender Schwierigkeit durchfahren musste. Der Fahrsimulator bestand aus einem Computerdisplay mit Lenkrad und Gaspedal. Die Fahrumgebung wurde über ein Head-Mounted-Display dargeboten. Es wurde nur dann zum nächst schwierigeren Szenario übergegangen, wenn die Patientin auf einer Angstskala von 0-100 nur noch einen Wert von 10 oder weniger angab. Die Patientin zeigte nach drei Behandlungen eine Reduktion ihrer Angstsymptome und ihres Vermeidungsverhaltens. Der Therapieerfolg war bis zur Follow-up-Untersuchung nach sieben Monaten stabil.

Wald (2004) untersuchte die Wirksamkeit der VRET an fünf Patienten mit Fahrphobie. Drei von fünf Patienten zeigten zwischen der Vor- und Nach-Behandlung eine deutliche Besserung ihrer Fahrangst und wiesen weniger Vermeidungsverhalten auf. Bei einem Patienten führte die VRET nur marginal zu einer Verbesserung der Symptomatik. Ein weiterer Patient profitierte nicht von der Behandlung. Bei allen fünf Patienten konnte die Fahrhäufigkeit durch den Einsatz von VRET nicht gesteigert werden. Aufgrund der vorliegenden Evidenz zur Wirksamkeit der VRET bei Fahrangst (Wald & Taylor, 2000; Wald, 2004) ist diese als zusätzliche Behandlung beziehungsweise als vorbereitende Behandlung für eine In-Vivo-Exposition der Fahrphobie zu empfehlen, nicht aber als alleinige Therapieform (Wald & Taylor, 2003).

2.3 Defizitanalyse

Die dargestellten Studien liefern erste Hinweise darauf, dass eine Fahrangst nach einem Unfall mit Hilfe der VRET behandelbar ist. Jedoch handelt es sich dabei um Einzelfallstudien oder um nicht kontrollierte Fallstudien (keine Vergleichsgruppe) mit kleinen Stichproben, so dass keine endgültigen Aussagen über den spezifischen Effekt der VRET getroffen werden können. Darüber hinaus wurde in der Studie von Beck et al. (2007) der Einfluss der VRET-Behandlung auf spezifische Symptome der PTBS, jedoch nicht auf tatsächliches Fahrverhalten

untersucht. Zudem zeigen sowohl die wenigen publizierten Studien als auch die Erfahrungen am IAG, dass zwar manche Personen sehr stark, andere aber wiederum gar nicht von der VRET profitieren, wobei bislang keine differenzierenden oder prädiktiven Merkmale bekannt sind. Weitere Studien mit einer höheren Anzahl an Patienten, mit einem kontrollierten randomisierten Design sowie verschiedenen abhängigen Variablen auf behavioraler, subjektiver und physiologischer Ebene sind notwendig, um eine Vielzahl von Forschungs- und Anwendungsfragen zu beantworten:

- Welche Merkmale von Patienten sind gute Prädiktoren für einen Therapieerfolg (z.B. bisherige Therapieerfahrung, Unfallcharakteristiken, immersive Tendenz)?
- Wie wirksam ist eine (vorbereitende) VRET im Fahrsimulator im Vergleich zu einer reinen In-Vivo-Exposition?
- Welche Gestaltungsmerkmale der Fahrsimulatorsitzungen erhöhen den Therapieerfolg (z.B. Grad der nötigen Individualisierung der verwendeten Szenarien oder Ausbaustufe der Fahrsimulation)?
- Wie verändert sich das Fahrverhalten durch eine VRET?
- Inwiefern können durch eine VRET in der Fahrsimulation Symptome wie Depression, Angst und das Erleben von Flashbacks verbessert werden?

Als Vorbereitung für eine solche grundlegende Studie wurde hier eine Pilotstudie im Sinne eines „proof of concepts“ realisiert, die aufgrund der Standardisierung des therapeutischen Vorgehens und der Erfassung von behavioralen, subjektiven und physiologischen Erfolgsmaßen eine bessere Abschätzung der Therapieeffektivität erlaubt, als alle bisher vorliegenden Studien.

3 FORSCHUNGSZWECK /-ZIEL

Nach Schätzungen von Trauma-Lotsen der BG Verkehr müssen jährlich etwa 175 Kraftfahrer wegen Fahrangst nach einem Arbeitsunfall ambulant oder sogar stationär therapiert werden (s. dazu auch Abschnitt 4.1.1). Wird die Fahrangst nicht erfolgreich behandelt, kann dies zu einer Minderung der Erwerbsfähigkeit (MDE) oder sogar zur Berufsunfähigkeit führen. Beträgt die MDE mindestens 20% (SGB VII), erhält der Versicherte von der BG eine Rente. Eine effiziente Therapie der Erkrankung dient demnach dazu, die Patienten schnellstmöglich wieder ihrer beruflichen Tätigkeit zuzuführen bzw. ihre volle Erwerbsfähigkeit wieder herzustellen und Folgekosten zu vermeiden.

In der geplanten Pilotstudie sollte gezeigt werden, dass phobisches Vermeidungsverhalten im Straßenverkehr nach einem Verkehrsunfall durch Konfrontations- bzw. Übungssitzungen in einer virtuellen Realität im Fahrsimulator verringert werden kann. Bei Nachweis der Wirksamkeit dieses neuen Therapieelements ist davon auszugehen, dass diese als einwöchige Blocktherapie geplante Behandlung sehr zeiteffizient ist und somit im Vergleich zu den bisher angewandten Standardmethoden auch die Behandlungskosten reduziert werden können. Ferner könnten im Rahmen eines Anschlussprojektes die therapeutische Ausgestaltung optimiert und weitere Forschungsfragen beantwortet werden (s. Abschnitt 2.3).

Neben den Patienten selbst können die BGen und ihre Trauma-Lotsen, die die Umsetzung einer solchen Expositionstherapie veranlassen können, sowie alle weiteren Unfallversicherungsträger (UVT) als spätere Zielgruppe angesehen werden. Die Exposition fand in einem Fahrsimulator des WIVW mit der Software SILAB statt. Da der Fahrsimulator am IAG der DGUV mit

der gleichen Software betrieben wird, ist das Expositionsmodul auch dort lauffähig, so dass sich die Therapie der Fahrangst auch für den dortigen Simulator als ein neues Anwendungsfeld erschließen kann.

Langfristig soll die Behandlungsmethode in die psychotherapeutische Praxis eingeführt werden.

4 METHODIK

Bei dem Vorhaben handelt es sich um eine Pilotstudie (i.S. eines Proof of Concept), die im Rahmen einer Forschungs Kooperation zwischen dem WIVW und der Hochschulambulanz für Psychotherapie der Universität Würzburg durchgeführt wurde.

Ziel war es, die Wirksamkeit einer Exposition in der Fahrsimulation im Rahmen einer einwöchigen Blocktherapie an einer kleinen Stichprobe von 2x10 Patienten mit Fahrangst (in einer Behandlungs- oder einer Wartegruppe) zu untersuchen. Die Behandlung erfolgte nach einem standardisierten Therapiemanual, das zu Beginn des Projekts in Anlehnung an einschlägige Therapiemanuale der Fachliteratur (u.a. Hamm, 2006, König, 2012, Zöllner et al., 2005) erarbeitet worden war.

Die Studie diente explizit *nicht* dazu, eine neue Therapie zu untersuchen, sondern lediglich die Wirkung eines neuen Therapieelements, nämlich der VRET in der Fahrsimulation, zu überprüfen. Die VRET wurde dabei nicht isoliert durchgeführt, sondern wurde psychotherapeutisch vor- und nachbereitet. Konkret sollte untersucht werden, ob eine mit starkem Vermeidungsverhalten verbundene Fahrangst bei Patienten mit den Diagnosen Anpassungsstörung, spezifische (isolierte) Phobie oder PTBS nach einem Verkehrsunfall vermindert werden kann, so dass die Patienten nach der virtuellen Exposition wieder mit angemessenem Fahrverhalten am Straßenverkehr teilnehmen können. Zusätzlich wurde geprüft, ob durch die virtuelle Exposition auch Depressions- oder Angstsymptome sowie potentiell vorliegende Konzentrationsschwierigkeiten verbessert werden können. Dazu wurden verschiedene Parameter auf subjektiver, physiologischer und behavioraler Ebene betrachtet. Entscheidend für die Erfolgsbeurteilung der VRET war eine abschließende Fahrverhaltensprobe im Realverkehr mit einem Fahrlehrer (Behavioral Avoidance Test, BAT). Verschiedene weitere standardisierte Fragebögen wurden als mögliche Prädiktoren des Behandlungserfolgs eingesetzt und geprüft.

Durch die Einführung einer Wartegruppe sollten Zeiteffekten, Spontanremissionen sowie ein möglicher therapeutischer Effekt von studienspezifischen Aktivitäten, die unabhängig von der Exposition stattfanden (medizinische Konsiliaruntersuchung, Anamnesegespräch mit Psychotherapeut) kontrolliert werden.

Im Laufe der Studie und im Rahmen zweier Sitzungen mit einem Forschungsbegleitkreis der DGUV (10.3.2016, 15.2.2017) wurden verschiedene methodische Änderungen zur Vorhabensbeschreibung, die im Rahmen der Beantragung des Projekts erstellt wurde, beschlossen:

- Die entscheidende Zielgröße zur Erfolgsbeurteilung der VRET in der Fahrsimulation sollte das Vermeidungsverhalten im BAT sein und nicht mehr die Angemessenheit der Fahrleistung in der Fahrverhaltensprobe, wie von Fahrlehrer und Verkehrspsychologen beurteilt. So wurde betrachtet, ob die Patienten im BAT jeweils mindestens eine Fahraufgabe bewältigen konnten, die sie vor der VRET als nicht oder nur mit sehr großer Angst bewältigbar antizipiert hatten.

- Aufgrund von anfänglichen Rekrutierungsschwierigkeiten und einer gleichzeitig hohen Erfolgsquote bei den Patienten, die bereits an der Studie teilgenommen hatten, wurde die ursprünglich angestrebte Stichprobengröße von $n=20$ auf mindestens $n=12$ reduziert, um eine weitere Projektverlängerung, die nicht kostenneutral zu leisten gewesen wäre, zu vermeiden. So wurde argumentiert, dass 12 erfolgreiche Behandlungen (mindestens 60% von 20) als ausreichender Beleg für die Wirksamkeit der Behandlung gelten. Sollten innerhalb des Studienzeitraums mehr als 12 Patienten in die Studie aufgenommen werden können, sollte dies entsprechend realisiert werden.
- Die Gleichverteilung bei der Gruppenzuteilung sollte zugunsten der Gesamtstichprobengröße und des Wohls der Patienten vernachlässigt werden, da die Teilnahme als Patient der Wartegruppe einen deutlich höheren Aufwand bedeutete und daher häufiger von den Patienten häufiger abgelehnt wurde.
- Die Berechnung der Erfolgsquote (mit der angestrebten Quote von mindestens 60%) sollte i.S. einer besseren Datenbasis nicht nur für die Behandlungsgruppe, sondern über beide Gruppen insgesamt ermittelt werden.
- Ebenfalls aufgrund der anfänglichen Rekrutierungsschwierigkeiten wurden die Ein- und Ausschlusskriterien im Vergleich zur Vorhabenbeschreibung angepasst bzw. aufgeleicht (siehe Kap. 4.1.1).
- Als Ausgleich für die reduzierte Stichprobengröße wurde ergänzend die Durchführung einer Follow-up-Evaluation der Studie durch die BG-Sachbearbeiter beschlossen.
- Als mögliches prädiktives Maß für den Behandlungserfolg sollten sich die Patienten vor Behandlungsbeginn ein Video der Fahrsimulation ansehen und angeben, ob sie glauben, dass sie während der Exposition Angst empfinden werden. Als weiterer potentieller Prädiktor wurde zu Beginn ein Fragebogen zur immersiven Tendenz vorgegeben. Nach der Behandlung sollten die Patienten zudem Fragen zur Präsenz im Simulator beantworten.
- Die Durchführung einer Fahrverhaltensprobe vor der Behandlungswoche wurde aus Gründen des Patientenschutzes durch ein hypothetisches Angebot hierzu ersetzt.
- Ebenso wurde die ursprünglich geplante unbegleitete Fahrt ohne Fahrlehrer (im Anschluss an den BAT mit Fahrlehrer) nicht durchgeführt. Sie wurde als zu belastend und schwer umsetzbar eingeschätzt (unbekanntes Fahrzeug, keine Ortskenntnisse, etc.), ein (abschließender) Misserfolg sollte unbedingt vermieden werden. Die relevante Information (Bewältigung von angstbesetzten Fahraufgaben ohne Begleitung) sollte über die Booster- und Follow-up-Befragung gewonnen werden.
- Aus Zeitgründen und zur Erhöhung der Therapiezeit wurde auf die Erfassung des Schreckreflexes verzichtet.

4.1 Methodische Vorgehensweise

4.1.1 Rekrutierung der Patientenstichprobe und Definition von Ein- und Ausschlusskriterien

Die Patientenstichprobe wurde deutschlandweit mit Unterstützung der Bezirksverwaltungen der Berufsgenossenschaften rekrutiert. Ausgehend von der Verfügbarkeit aller personellen und technischen Ressourcen wurde angenommen, dass pro Monat zwei einwöchige Blocktherapien stattfinden und damit eine Stichprobe in der angestrebten Größe von 2×10 Patienten innerhalb

eines Jahres untersucht werden hätte können. Nach Angaben von Trauma-Lotsen der Bezirksverwaltung Dresden werden dort jährlich etwa 100 Kraftfahrer mit psychischen Problemen nach einem Arbeitsunfall gemeldet. Etwa ein Viertel davon benötigt eine stationäre oder zumindest eine ambulante Psychotherapie. Geht man für die übrigen Bezirksverwaltungen von vergleichbaren Zahlen aus, wären etwa 175 Fälle im Jahr rekrutierbar gewesen. Das Rekrutierungspotential sprach dafür, dass eine Studiendurchführung innerhalb eines Jahres realistisch gewesen wäre. Allerdings erwies sich die Rekrutierung gerade zu Beginn der Studie als schwierig. Insgesamt meldeten sich zu Beginn relativ wenige BG-Sachbearbeiter mit Anfragen von Patienten, die unter Fahrangst litten und gerne an der Studie teilgenommen hätten. Wiederholt gab es Anfragen von Patienten, die Angst vor dem LKW-Fahren, teilweise auch vor dem Motorradfahren oder dem Fahren in Schienenfahrzeugen hatten, für welche PKW-Fahren allerdings nicht angstbesetzt war. Diese Patienten wurden nicht in die Studie aufgenommen, da durch die Exposition in einem PKW-Simulator keine Besserung ihrer Beschwerden zu erwarten gewesen wäre. Teilweise stellte für interessierte Patienten die Anreise nach Würzburg für eine gesamte Woche (Behandlungsgruppe) bzw. einen Tag und Dienstag bis Freitag der Folgewoche (Wartegruppe) ein derart großes Hindernis dar, dass sie sich gegen eine Teilnahme entschieden. Insbesondere die Termine für die Wartegruppe waren aus diesem Grund schwer zu besetzen. Aus diesem Grund wurden ó wie bereits erläutert ó die angestrebte Stichprobengröße von 20 auf mindestens 12 reduziert, die Zuteilung zu Behandlungs- und Wartegruppe vernachlässigt sowie die Ein- und Ausschlusskriterien gelockert:

Einschlusskriterien:

- Kraftfahrer mit Fahrerlaubnis und einer regelmäßigen Fahrpraxis vor dem Unfall (Fahrleistung mind. 3000 km pro Jahr). Dieses Kriterium beinhaltete zunächst nur Berufskraftfahrer.
- Arbeits-, Verkehrsunfall eines motorisierten Fahrzeugs mit frontaler oder lateraler Kollision als Fahrer
- Starke Fahrangst und Vermeidung des Fahrens eines PKWs (völlig oder spezifischer Fahrsituationen)
- Diagnose: §Anpassungsstörung, §spezifische (isolierte) Phobie oder PTBS
- seit mindestens einem Monat
- keine bisherige Expositionstherapie (genauere Spezifizierung im Rahmen des Begleitkreises: i.S.v. keiner Fahrexposition im Zeitraum zwischen Unfall und Behandlungswoche; eine abgebrochene Exposition oder Üben des Einsteigens/Sitz Einstellens im Fahrzeugs stellte kein Ausschlusskriterium dar)
- keine oder seit mindestens vier Wochen stabile Psychopharmaka-Therapie
- im Altersbereich 18-63

Ausschlusskriterien:

- Nach Beschluss des Forschungsbegleitkreises neu aufgenommen: LKW-Fahrer mit reiner LKW-Farangst, wurden von der Studie ausgeschlossen, da die Exposition im PKW nur unzureichend Angst auslösen und somit nur unzureichend wirken würde.
- Substanzabhängigkeit
- Alkohol-, Drogeneinfluss beim Unfall
- Suizidalität

- Psychosen u.a. (prämorbid) psychische Störungen und Komorbiditäten wie koronare Herzkrankheiten und Epilepsie sowie andere Befunde, die im Rahmen der Konsiliaruntersuchung am medizinischen Studienzentrum Würzburg festgestellt wurden und nach Ermessen des untersuchenden Arztes möglicherweise eine Kontraindikation für eine Exposition darstellten
- Schwere kognitive Beeinträchtigungen (Score < 27 im Mini Mental Status Test nach Folstein et al., 1975)
- Nur für Frauen: positiver Schwangerschaftstest.

Nach Meldung eines Patienten bei den BGen wurde dieser von den Trauma-Lotsen über die Möglichkeit an einer Studienteilnahme informiert. Mit ihrer Erlaubnis wurden die Patienten frühestens vier Wochen nach dem Unfall durch Mitarbeiter der Hochschulambulanz der Universität Würzburg telefonisch kontaktiert, um die Patienten genauer über die Studie zu informieren. Bestand weiterhin die Bereitschaft zur Teilnahme, erfolgten im Rahmen eines Screening-Telefonats eine erste telefonische Abfrage der Ein- und Ausschlusskriterien und eine erste Diagnosestellung nach ICD-10. Hierbei wurde den potenziellen Patienten wurde auch ein Link zu dem Fahrsimulatorvideo als Vorbereitung geschickt, um die antizipierte Angst als möglichen Prädiktor der Behandlungswirkung prüfen zu können. Um den von Garcia-Palacios et al. (2007) berichteten Befund zu replizieren, dass eine VRET gegenüber einer reinen In-Vivo-Exposition bevorzugt wird, wurden die Patienten im Rahmen des Screening-Telefonats auch befragt, welche Art der Exposition sie grundsätzlich präferieren würden.

Waren alle Einschlusskriterien und keines der Ausschlusskriterien nach erster Einschätzung erfüllt, sollten die Patienten per Zufall einer der beiden Gruppen (Behandlungs- vs. Wartegruppe) zugeteilt und zur ausführlichen Untersuchung und Behandlung nach Würzburg eingeladen werden. Jeder Patient, mit dem die Hochschulambulanz Kontakt aufnahm, erhielt zunächst fortlaufend eine Screeningnummer beginnend mit 1001. Jede Person, die gemäß dieser telefonischen Einschätzung des Psychotherapeuten die Einschlusskriterien erfüllte und der Studienteilnahme zustimmte, erhielt fortlaufend eine Randomisierungsnummer beginnend mit 101. Die Zuteilung zu den beiden Gruppen wurde per Los entschieden. Dazu wurden zehn Lose mit der Aufschrift 'Behandlungsgruppe' und zehn Lose mit der Aufschrift 'Wartegruppe' verschlossen und in einer Losbox aufbewahrt. Am Ende des Screeningtelefonats und nach Zuteilung der Randomisierungsnummer zog der Therapeut ein Los, um mit dem Patienten die (für die beiden Gruppen unterschiedlichen) Termine vereinbaren zu können. Screeningnummer, Randomisierungsnummer sowie die geloste Gruppenzugehörigkeit wurden in einer Liste dokumentiert. Dropouts wurden ersetzt, indem der Losbox ein weiteres Los mit der jeweiligen Gruppe hinzugefügt wurde. Wie bereits erläutert wurde die die randomisierte Gleichverteilung von Behandlungs- und Wartegruppe im Laufe der Studiendurchführung aber vernachlässigt, da die Behandlungsgruppe v.a. von Patienten mit weiterer Anreise aufgrund logistischer Vorteile bevorzugt wurden.

Die starke PKW-Fahranxiety und Vermeidung wurde im Screening-Telefonat subjektiv durch ein hypothetisches Angebot zu einer Fahrprobe erfragt. Bezüglich sieben verschiedener Fahraufgaben wurden den Patienten jeweils zwei Fragen gestellt:

1. Wenn wir Ihnen nun anbieten würden, in Begleitung eines Fahrlehrers í , würden Sie das tun? Ja - Nein
2. Wenn ja, wie belastend wäre das für Sie? Antwort auf 11-stufiger SUD-Skala (Subjective Units of Distress) von 0=gar keine Angst bis 10=unkontrollierbare Angst

Mögliche Fahraufgaben waren:

- ans Steuer setzen
- auf einem Parkplatz fahren
- in ruhigem Gewerbegebiet um den Block fahren
- Überland auf der Landstraße und durch kleinere Ortschaften fahren
- auf mehrspuriger Bundesstraße fahren
- auf der Autobahn fahren
- durch die Würzburger Innenstadt fahren

Eingeschlossen wurden nur Patienten, die

- bei mindestens einer Frage mit „Nein“ antworteten und / oder
- bei mindestens einer Frage mit ja, aber mit einem SUD von mindestens 6 antworteten.

4.1.2 Ablauf der Behandlung

Der Ablauf der einwöchigen Blockbehandlung ist getrennt für die Behandlungs- und Wartegruppe in Tabelle 1 dargestellt.

Montag / Tag 1:

Die Behandlung startete für beide Gruppen jeweils nach erfolgtem Screeningtelefonat mit der Anamnese I an einem Montagvormittag mit dem Empfang durch den behandelnden Psychotherapeuten in der Hochschulambulanz. Dort wurden die Patienten zunächst nochmals ausführlich persönlich über die Studie informiert und um ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme gebeten (Informed Consent). Ebenso wurde nochmals die Diagnose einer „Anpassungsstörung“, einer „spezifischen (isolierten) Phobie“ oder einer PTBS nach ICD-10 gesichert. Danach erfolgte die ärztliche Konsiliaruntersuchung durch einen Prüfarzt am Medizinischen Studienzentrum Würzburg, das für diese Leistung unterbeauftragt wurde. Der Prüfarzt untersuchte die Patienten insbesondere im Hinblick auf mögliche Kontraindikationen für eine Exposition im Rahmen eines medizinisch-neurologischen Screenings. Konkret sollten dazu eine ausführliche medizinische Anamnese inkl. psychiatrischem Befund und Screening nach psychiatrischen Erkrankungen (inkl. Suizidalität, Substanzabhängigkeit), eine körperliche (internistisch-neurologische) Untersuchung, EKG, EEG und ein Drogenscreening (sowie bei Frauen ein Schwangerschaftstest) durchgeführt werden. Zum Ausschluss schwerer kognitiver Beeinträchtigungen wurde die MMSE (Folstein et al., 1975) angewandt.

Waren alle Einschlusskriterien verifiziert und lag kein Ausschlusskriterium vor, wurden die Patienten direkt im Anschluss wieder an die Psychotherapeuten der Hochschulambulanz der Universität Würzburg für ein ausführliches psychotherapeutisches Anamnesegespräch mit folgenden Inhalten verwiesen:

- Beziehungsaufbau (Erwartungen des Patienten, unrealistische Zielvorstellungen korrigieren, Wichtigkeit der Mitarbeit des Patienten)
- Grobe Erfassung des Unfallgeschehens (mit Hilfe des Motor Vehicle Accident Interview nach Blanchard & Hickling, 2004)
- Kurze Information über Angst
- Sammlung von Symptomen, vermiedenen Kognitionen und besonders kritischen Fahr-situationen („Hot Spots“)
- Entspannungsübung (Verlangsamung des Atems zur Senkung der Herzfrequenz)

- Erfassung von Konzentrationsschwierigkeiten (d2-Test nach Brickenkamp et al., 2010), ebenfalls um einen potentiellen Einfluss der Behandlung erfassen zu können
- Vorgabe von verschiedenen Fragebögen zur Ermittlung zu Vermeidungsverhalten, Ängsten sowie Symptomen von Depression und PTBS um die Behandlungswirkung auch auf diese Aspekte prüfen zu können:
 - AFQ nach Kuch et al., 1995
 - BAI und BDI-II nach Beck, Steer, & Brown, 1996 bzw. Beck & Steer, 1993
 - PSS-SR nach Foa et al., 1997)
- Als Hinweise auf mögliche prädiktive oder operante Faktoren sollten im Rahmen der Anamnese-Sitzung auch die Kriterien Teilnahmemotivation, Arbeitsplatzbelastung, psychosoziale Stressoren und immersive Tendenz mit Hilfe der folgenden Verfahren standardisiert erfasst werden:
 - AVEM (Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster von Schaarschmidt & Fischer, 2003)
 - FPTM (Fragebogen zur Psychotherapiemotivation von Nübling et al., 2002)
 - Social Readjustment Rating Scale (Holmes & Rahe, 1967)
 - ABF (Alltagsbelastungsfragebogen von Traue et al., 2000)
 - ITQ (Immersive Tendency Questionnaire von Scheuchenpflug, 2001).

Im Anschluss an das Anamnesegespräch wurde den Patienten beider Gruppen erneut das hypothetische Fahrangebot gestellt, um sicherzugehen, dass noch ausreichend starke Fahrangst bestand. Nur wenn weiterhin bei mindestens einer Fahraufgabe Vermeidungsverhalten bestand (d.h. die Fahraufgabe wurde als gar nicht oder nur mit sehr großer Angst, also einem SUD-Wert von mindestens 6 bewältigbar antizipiert), sollte der Patient weiter teilnehmen.

Für Patienten der Behandlungsgruppe startete die Behandlung dann direkt am folgenden Dienstag, für Patienten der Wartegruppe erst mit einer Woche Verzögerung. Patienten der Behandlungsgruppe konnten die oben aufgeführten Fragebögen mit ins Hotel nehmen, um sie dort auszufüllen, Patienten der Wartegruppe füllten die Fragebögen vor Ort aus.

Um allgemeine Krisensituationen in der Zeit der Studiendurchführung entgegenzuwirken, erhielten alle Patienten eine Notfallnummer, unter der sie einen Psychotherapeuten der Hochschulambulanz oder den psychologischen Krisendienst telefonisch erreichen konnten.

Tabelle 1: Behandlungsablauf für Patienten der Behandlungs- (BG) und der Wartegruppe (WG).

Gruppe	Tag -x	Tag 1 Montag	Tag 2 Dienstag	Tag 3 Mittwoch	Tag 4 Donnerstag	Tag 5 Freitag	Tag 9 Dienstag	Tag 10-12 Mi - Fr	+ 6 Wochen	+ 12 Wochen
BG	Screening-Telefonat	Med. Konsiliaruntersuchung	Psychoth. Sitzung	Psychoth. Sitzung	Simulator: Expo 2 (mittlere Hierarchie)	Simulator: Expo 4 (mittlere/obere Hierarchie, Wiederholung)			Booster-Telefonat	Follow-up-Telefonat
		Psychoth. Anamnese	Simulator Kennenlernen	Simulator: Expo 1 (untere Hierarchie)	Simulator: Expo 3 (obere Hierarchie)	BAT				
WG	Screening-Telefonat	Med. Konsiliaruntersuchung					Psychoth. Anamnese 2, psychoth. Sitzung	wie BG	Booster-Telefonat	Follow-up-Telefonat
		Psychoth. Anamnese					Simulator Kennenlernen	wie BG		

Dienstag / Tag 2 (Behandlungsgruppe) bzw. Tag 9 (Wartegruppe):

Die eigentliche Behandlung begann für beide Gruppen am Dienstagvormittag (BG: Tag 2; WG: Tag 9). Für die Wartegruppe wurde zur Kontrolle von Zeiteffekten bzw. Spontanremissionen zunächst eine zweite Anamnese durchgeführt. Hierbei wurden zum einen die Fragebögen und Tests aus der ersten Anamnese erneut vorgegeben (AFQ, BAI, BDI-II, d2). Zum anderen wurden die Fragen zum hypothetischen Fahrangebot wiederholt. Auch hier sollten nur Patienten weiterbehandelt werden, die mindestens eine Fahraufgabe nicht oder nur mit sehr großer Angst (SUD von mindestens 6) für bewältigbar hielten.

Die weiteren Inhalte der Psychotherapie-Sitzung waren für beide Gruppen identisch:

- Darstellung eines Erklärungsmodells zur Angststörung
- Vermittlung des Behandlungsrationalis (Erläuterung inwiefern eine Exposition helfen kann, die Angst zu bewältigen)

Am Dienstagnachmittag erhielten die Patienten die Gelegenheit, unter Begleitung des Psychotherapeuten den Simulator zu besichtigen und kennenzulernen (siehe Abbildung 1). Das Mockup des High-End-Simulators besteht aus einem Opel Insignia mit Automatikgetriebe. Im Lenkrad wurde eine Lenkkraftsimulation (SensoDrive Lenkmotor) integriert. Das frontale Sichtfeld deckt einen Winkel von 300° (horizontal) bzw. 47° (vertikal) ab. Es ist also eine nahezu vollständige Rundumsicht vorhanden. Das Sichtfeld ist aus fünf Bildkanälen mit einer Auflösung von je 1400×1050 Punkten zusammengesetzt, die jeweils über Projektoren auf eine flache Leinwand projiziert werden. Die Projektionsflächen sind nahtlos miteinander verbunden. Der Innenspiegel und die Außenspiegel sind als LCD-Displays ausgeführt. Im Kofferraum simuliert ein LCD-Display die Sicht nach hinten. Der Innenspiegel entspricht damit dem Serienfahrzeug. Die Update-Rate der Grafik beträgt 60 Hz. Die Soundsimulation verwendet die vier in den Türen befindlichen Original-Lautsprecher des Fahrzeugs. Zur Durchführung der Simulation stehen neun PCs zur Verfügung, welche über 1 Gbit Ethernet verbunden sind. Mittels einer teilautomatisierten Applikation für Tablet-PCs (Mitte) können durch geschulte Verkehrspsychologen Fahrfehler und Auffälligkeiten im Fahrverhalten teilautomatisiert registriert werden (Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations, S.A.F.E.). Der Psychotherapeut und der Verkehrspsychologe hielten sich in einem benachbarten Operatorraum auf und betreuten den Patienten während der Fahrten per Mikrofon. Mittels verschiedener Monitore waren für die Betreuer der Fahrer selbst, das aktuell durchgeführte Fahrscenario sowie aktuelle Fahrdaten in Echtzeit zu sehen.

Ziel war vor allem eine erste Gewöhnung an das Fahrverhalten des Simulatorfahrzeugs, insbesondere das Brems- und Beschleunigungsverhalten sowie das Lenkverhalten. Hierzu gab es spezielle Strecken, um diese Fahrmanöver gezielt einüben zu können. Diese Form der Simulatorgewöhnung wird am WIVW standardmäßig durchgeführt und dient einerseits dazu, ein natürliches Fahrverhalten herzustellen und andererseits das Risiko einer Simulator Sickness erheblich zu vermindern (s. Hoffmann & Buld, 2006). Prinzipiell gibt es ein vom WIVW entwickeltes Gewöhnungsprogramm für neue Testfahrer, dies wurde jedoch für die Patienten individuell angepasst (bspw. Gestaltung ohne umgebenden Verkehr), da eine Exposition während der Gewöhnung möglichst vermieden werden sollte.



Abbildung 1: Statischer High-End Fahrsimulator des Würzburger Instituts für Verkehrswissenschaften, in dem die Expositionstherapie stattfand, Außen- (links) und Innenansicht (rechts), sowie Tablet-PC (Mitte) für die Registrierung von Fahrfehlern und Auffälligkeiten im Fahrverhalten (Standardized Application for Fitness to Drive Evaluation S.A.F.E.).

Während dieses Besichtigungstermins wurde die von den Patienten empfundene Angst subjektiv über die SUD-Skala erfasst. Unter Verwendung halbstandardisierter Beobachtungsbögen registrierte der Psychotherapeut zudem das Vermeidungsverhalten der Patienten. Um das Auftreten angstbedingter körperlicher Reaktionen (Zittern, Schwitzen, etc.) sowie von Vermeidungsverhalten (ständiges in Rückspiegel schauen, etc.) zu erfassen, wurde die in Abbildung 2 dargestellte 16-stufige Skala verwendet. Zusätzlich konnten in einem Kommentarfeld weitere Beobachtungen festgehalten werden. Da insbesondere die ersten Fahrten in der Fahrsimulation mit Übelkeit einhergehen können, wurde das Auftreten von „Simulator Sickness“ durch einen Fragebogen zu körperlichen Beschwerden in Anlehnung an Kennedy et al. (1993) kontrolliert. Insgesamt wurden hierbei 26 Items das aktuelle Befinden betreffend auf einer 6-stufigen Skala (0=gar nicht; 5=sehr stark) abgefragt (z.B. „Fühlen Sie sich unwohl?“, „Ist Ihnen schwindelig?“).

gar nicht		sehr wenig			wenig			mittel			stark			sehr stark	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Abbildung 2: 16-stufige Skala zur Beurteilung des angstbedingten Vermeidungsverhaltens sowie angstbedingter körperlicher Reaktionen durch den Psychotherapeuten.

Mittwoch / Tag 3 (BG) bzw. Tag 10 (WG) bis Freitagvormittag (Tag 5 bzw. 12):

Der Mittwochvormittag startete mit einer Psychotherapie-Sitzung, in der die Besichtigung des Simulators nachbesprochen wurde und die Patienten auf die für den Nachmittag vorgesehene Exposition in der Simulation vorbereitet wurden. Das Behandlungsrational wurde wiederholt und eine für den individuellen Patienten spezifische Vermeidungshierarchie von Fahrscenarien erstellt. Im Anschluss an die Therapiesitzung wurde die erarbeitete Hierarchie von Fahrscenarien vom Psychotherapeuten mit einem Verkehrspsychologen und Szenarien-Entwickler des WIVW besprochen, damit dieser entsprechende Strecken für die Simulation programmieren konnte.

Am Mittwochnachmittag, Donnerstagvormittag, Donnerstagnachmittag sowie Freitagvormittag fanden die vier Expositionssitzungen im Fahrsimulator statt. Im Rahmen dieser Sitzungen wurde angestrebt, eine an der Angsthierarchie orientierte Reihe von Szenarien und Strecken für jeden Patienten individuell so zu gestalten, dass die Angst vor dem Durchfahren eines Szenarios

sukzessive anstieg und in einem am stärksten vermiedenen Szenario gipfelte. Idealerweise wäre dies am Mittwochnachmittag der untere, am Donnerstagvormittag der mittlere und am Donnerstagnachmittag der obere Hierarchiebereich, während am Freitagvormittag vor allem ausgewählte Fahrscenarien aus dem mittleren und oberen Hierarchiebereich wiederholt und gefestigt werden sollten (siehe Abbildung 3 für beispielhafte Szenarien). Dies wurde gewährleistet, indem zunehmend mehr sog. „Hot Spots“ (angstauslösende Reize), die im therapeutischen Gespräch identifiziert wurden, dargeboten wurden (z.B. Kreuzung mit normalem Querverkehr, Kreuzung mit Einsatzfahrzeugen im Querverkehr, Einsatzfahrzeuge im Längsverkehr, Passieren einer Unfallstelle mit Einsatzfahrzeugen). Spontane und an den individuellen Patienten angepasste Abweichungen, die nach Ermessen des Therapeuten sinnvoll waren, durften und sollten hier aber durchaus berücksichtigt und umgesetzt werden.

Ab der zweiten Exposition war nicht mehr der Psychotherapeut selbst anwesend, sondern eine Expositionsbegleitung, welche Ansprechpartner für den Patienten war, während der Fahrten die SUD-Werte abfragte, den Puls maß und mit dem Patienten am Ende einer Expositionssitzung die Entspannungsübung durchführte. Die Patienten hätten jedoch die Möglichkeit gehabt, bei Bedarf nach einer Sitzung mit dem Psychotherapeuten zu telefonieren, was jedoch nicht in Anspruch genommen wurde.

Während der Expositionssitzungen wurden die folgenden Parameter erfasst:

- Subjektiv empfundene Angst (11-stufige SUD-Skala; zu Beginn, während und am Ende einer Fahrt)
- Objektive Angst (Puls; zu Beginn, während und am Ende einer Fahrt; Ermittlung der Differenz zu einer Baseline-Messung nach einer Entspannungsübung am Ende der jeweiligen Sitzung)
- Vermeidungsverhalten durch den Psychotherapeuten bzw. Expositionsbegleiter festgestellt (16-stufige Skala sowie Kommentarfeld; nach einer Sitzung)
- Fahrverhalten, durch einen geschulten Verkehrspsychologen beurteilt (mit Hilfe einer vom WIVW entwickelten Applikation für Tablet-PCs; Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations S.A.F.E., siehe auch Abbildung 1)
- Simulator Sickness (Fragebogen mit 26 körperlichen Beschwerden zu beantworten mit 6-stufiger Rating-Skala; vor und nach einer Sitzung)

Zum Abschluss der vierten Expositionssitzung wurde den Patienten erneut das hypothetische Fahrangebot gestellt, bei dem sie angeben sollten, ob und falls ja mit welchem SUD-Rating sie sich die sieben oben beschriebenen Fahraufgaben nun zutrauen würden.



Abbildung 3: Beispielhafte Szenarien der Software SILAB für den unteren (links: einer einfachen Landstraße folgen) und oberen (Mitte: Tunnel durchfahren, rechts: Unfallstelle bei Nacht mit Einsatzfahrzeugen passieren) Bereich individuell gestalteter Hierarchien zur Exposition in der Fahrsimulation.

Freitagmittag / Tag 5 (BG) bzw. Tag 12 (WG)

Nach Abschluss der letzten Expositionssitzung und einer Erholungspause folgte Freitagmittag der BAT in Form einer tatsächlichen Fahrverhaltensprobe unter Begleitung des Fahrlehrers und eines Verkehrspsychologen, welcher weder in die Expositionssitzungen noch in die Studie insgesamt involviert war. Die zu fahrende Strecke bzw. die zu bewältigenden Teilaufgaben wurden für jeden Patienten individuell angepasst, abhängig von den persönlichen, angstrelevanten Bausteinen sowie der während der Exposition geübten Inhalte, wobei die einzelnen Bausteine in Form von ausgewählten Streckenabschnitten durchaus vorab definiert waren. Das entscheidende Kriterium für die Bewertung des Therapieerfolgs war, ob der Patient nach der Therapie mindestens eine Aufgabe, Situation oder individualisierte Teilstrecke, die er vor der Behandlung als nicht oder nur mit sehr hoher Angst (SUD-Wert von mindestens 6) bewältigbar beschrieben hatte, im Fahrtraining mit Fahrlehrer absolvieren konnte. Die Beurteilung erfolgt auf mehreren Ebenen anhand des Urteils von Fahrlehrer und Verkehrspsychologe zum Fahrverhalten (unterstützt durch S.A.F.E.), zu angstbedingten körperlichen Reaktionen sowie zu angstbedingtem Vermeidungsverhalten und subjektiv durch die Skalierung der Angst durch die Patienten selbst (SUD-Ratings). Diese Urteile waren allerdings nicht als Erfolgskriterium ausschlaggebend, da davon auszugehen war, dass es für die Patienten schon ein sehr großer Erfolg sein würde, überhaupt wieder in ein Auto einzusteigen und / oder gewisse Teilstrecken zu fahren.

Im psychotherapeutischen Abschlussgespräch am Freitagnachmittag wurden die Therapieinhalte zusammengefasst, der BAT nachbesprochen, Bilanz bezüglich der Behandlung gezogen, potentielle Belastungen im Alltag eruiert, welche die Aufrechterhaltung des Behandlungserfolgs erschweren könnten, sowie Möglichkeiten zur Rückfallprophylaxe und ein Übungsplan für die folgenden Wochen erarbeitet. Ebenso wurde auf die Notwendigkeit weiterer Therapie-sitzungen und -inhalte mit einem ambulanten Therapeuten vor Ort hingewiesen. Im Rahmen dieses Abschlussgesprächs wurde auch der d2-Test (Brickenkamp et al., 2010) im Hinblick auf eine mögliche Besserung von Konzentrationsschwierigkeiten wiederholt.

Therapieabschluss:

Nach der einwöchigen Behandlung wurden die Patienten durch die zuständige BG an ihren (bzw. falls noch nicht geschehen an einen) ambulant tätigen Therapeuten in der Nähe ihres Wohnorts überwiesen. Sechs Wochen nach Ende der Behandlung fand aber noch die telefonische „Booster-Sitzung“ mit dem Studientherapeuten statt, in deren Rahmen die Patienten zu ihrem aktuellen Fahr- und Vermeidungsverhalten, schwierigen Situationen und ihrem Umgang damit befragt wurden und die wichtigsten therapeutischen Erkenntnisse nochmals aufgefrischt wurden. Den Studienabschluss bildete schließlich ein Follow-up-Telefonat mit dem Studientherapeuten drei Monate nach Ende der Behandlung, bei dem in einem diagnostischen Interview erfasst wurde, wie stark die Fahrangst und das damit verbundene Vermeidungsverhalten wieder oder noch ausgeprägt war. Weiterhin sollten die verschiedenen standardisierten und einschlägigen Fragebögen zu Ängsten und Depression, die bereits in der Anamnese vorgelegt worden waren, erneut bearbeitet und postalisch übermittelt werden. Dabei wurde der Fragebogensatz auch durch einen standardisierten Evaluationsbogen zur Bewertung der Behandlung ergänzt.

4.1.3 Erhobene Maße

Wie der Darstellung des Studienablaufs zu entnehmen ist, wurden im Verlauf der Studie zahlreiche Variablen zur Beurteilung der Wirksamkeit der Behandlung auf subjektiver, physiologischer und behavioraler Ebene erhoben. Zur besseren Übersicht sollen diese hier (zusammen mit

den Zeitpunkten ihrer Erhebung und den zugehörigen Methoden) nochmals detailliert aufgelistet werden:

Hauptkriterium für die Erfolgsbewertung der Expositionstherapie war das tatsächliche Vermeidungsverhalten eines Patienten im BAT, d.h. für eine erfolgreiche Therapie sollte der Patient am Ende der Behandlungswoche im BAT mindestens eine Aufgabe bewältigen, welche er vor der Behandlung als nicht oder nur mit sehr großer Angst (SUD-Wert von mindestens 6) bewältigbar eingestuft hatte.

Zum Vergleich wurden die Patienten schon beim Screening und zur Anamnese (in der Wartegruppe auch zum Zeitpunkt der Anamnese II) sowie auch nach der letzten Expositionssitzung am Freitag im Rahmen des hypothetischen Angebots zum BAT dazu befragt, welche Aufgaben sie mit welcher Angst bewältigen würden. Der Vergleich Anamnese I vs. II für die Wartegruppe sollte der Kontrolle von Zeiteffekten dienen. Die hypothetische Befragung nach den VRET-Sitzungen sollte prüfen, inwieweit die antizipierte mit der danach tatsächlich erlebten Angst übereinstimmte. Die Aufrechterhaltung des Erfolgs wurde im Rahmen der Booster- und Follow-up-Telefonate überprüft, indem abgefragt wurde, ob die Aufgaben des BAT wieder vermieden oder weiterhin gefahren wurden bzw. der Erfolg in anderen, ursprünglich angstbesetzten Aufgaben ausgebaut werden konnte.

Weitere im Rahmen des **BAT** erhobene Maße zur Beurteilung der Wirkung der Behandlung waren:

- Fahrleistung und -verhalten laut Fahrlehrer:
 - 4-kategoriale Skala, wie sie von Brenner-Hartmann (2002) für standardisierte Fahrverhaltensbeobachtungen im Rahmen medizinisch-psychologischer Untersuchungen beschrieben wird: keine Auffälligkeiten, leichte Auffälligkeiten, nicht unerhebliche Auffälligkeiten, schwerwiegende Auffälligkeiten
 - Beobachtung angstbedingter, körperlicher Symptome insgesamt (6-stufige Skala: gar nicht bis sehr stark)
 - Beobachtung angstbedingten Vermeidungsverhaltens insgesamt (6-stufige Skala: gar nicht bis sehr stark)
- Fahrleistung und -verhalten laut Verkehrspsychologe:
 - Gesamtrating auf 11-stufiger Fitness-to-Drive-Skala nach Neukum & Krüger (2003): ohne Einschränkungen fahrsicher bis absolut fahrunsicher mittels Tablet-PC-Applikation S.A.F.E.; siehe Abbildung 4 oben
 - Ausprägung verschiedener Fehlerarten in Anlehnung an S.A.F.E. und Attribution (s. Abbildung 4 unten)
 - Anzahl Handlungseingriffe und verbale Eingriffe durch Fahrlehrer sowie rückversichernde Nachfragen beim Fahrlehrer
 - Beobachtbare Angst pro Teilaufgabe (6-stufige Skala: gar nicht bis sehr stark)
- Subjektive Angst während des BAT: Ratings auf 11-stufiger SUD-Skala während der verschiedenen Teilaufgaben (0=gar keine Angst; 10=nicht kontrollierbare Angst)

Während der **Expositionssitzungen** wurden die folgenden Variablen mittels der folgenden Fragen bzw. Verfahren erfasst:

- Subjektive Angst zu Beginn, während und am Ende der einzelnen Fahrten der Expositionssitzungen auf 11-stufiger SUD-Skala (0=gar keine Angst; 10=nicht kontrollierbare Angst)
- baseline-korrigierte Veränderung des Pulses zu Beginn, während und am Ende der einzelnen Fahrten der Sitzungen als physiologischer Indikator für Angst
- Fahrverhalten laut Verkehrspsychologe:
 - Beurteilung der Fahrleistung insgesamt auf 11-stufiger Fitness-to-Drive-Skala, am Ende jeder Fahrt
 - Ausprägung verschiedener Fahrfehlerarten entsprechend der Tablet-PC-Anwendung S.A.F.E.am Ende jeder Sitzung (analog zu BAT)
- Vermeidungsverhalten laut Therapeut bzw. Expositionsbegleiter:
 - Beobachtung angstbedingter, körperlicher Symptome (16-stufige Skala: 0=gar nicht bis 15=sehr stark) am Ende jeder Expositionssitzung
 - Beobachtung angstbedingten Vermeidungsverhaltens (16-stufige Skala: 0=gar nicht bis 15=sehr stark) am Ende jeder Expositionssitzung
- Simulator Sickness vor und nach jeder Expositionssitzung anhand einer Liste von 26 körperlichen Beschwerden in Anlehnung an Kennedy et al. (1993) mit 6-stufiger Skala pro Symptom (0=gar nicht; 5=sehr stark) und Aufsummierung zu einem Gesamtscore.

Die SUD-Ratings und die Veränderung des Pulses wurden in der Gewöhnungssitzung analog zu den Expositionssitzungen erfasst. Die Symptome von Simulator Sickness wurden während der Gewöhnung jedoch nicht nur zu Beginn und am Ende der Sitzung, sondern auch nach jeder Fahrt abgefragt.

Die Auswirkung der Behandlungswoche auf Symptome von Vermeidungsverhalten, Angst, Depression sowie PTBS aber auch auf die Konzentrationsfähigkeit wurde zudem anhand standardisierter Tests und Fragebögen untersucht, welche hierfür vor (Anamnese I und II¹) und nach der Behandlung (Follow-up) bearbeitet wurden:

- Accident Fear Questionnaire, AFQ² (Kuch et al., 1995) vor der Behandlung und im Follow-up
- Beck Anxiety & Depression Inventory³ (Beck, Steer, & Brown, 1996 bzw. Beck & Steer, 1993) vor der Behandlung und im Follow-up
- Posttraumatic Stress Scale Self-Report PSS-SR (Foa et al., 1997) vor der Behandlung und im Follow-up
- d2-Test (Brickenkamp et al., 2010) vor und nach der Behandlung unter Anleitung des Studenttherapeuten.

¹ Die PSS-SR bildet hierbei eine Ausnahme. Da es sich bei den Antwortmöglichkeiten um Häufigkeitsangaben pro Woche handelt, wurde auf eine Vorgabe bei der Anamnese II und somit auf die Kontrolle von Zeiteffekten verzichtet. Beim BDI sollen die Fragen zwar eigentlich auch auf die letzten beiden Wochen bezogen werden, dies konnte aber durch eine Änderung der Instruktion angepasst werden, was aber beim Vergleich mit Normdaten berücksichtigt werden sollte.

Verbalkategorie	Numeralkategorie
absolut fahrunsicher	10
kritisches Fahrverhalten	9
	8
	7
auffälliges Fahrverhalten	6
	5
	4
normales Fahrverhalten	3
	2
ohne Einschränkung fahrsicher	1
	0

Wie stark treffen die folgenden Fehler auf den Patienten zu?

	gar nicht	Sehr wenig	wenig	mittel	stark	sehr stark	Attribution*
Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten (Gs1)							
Unangemessen schnell, unangemessen starkes Beschleunigen (Gs2)							
Zu langsames, unregelmäßiges zögerliches Fahren (Gs3)							
Zu nahes Auffahren (Ab1/2)							
Zu geringer Seitenabstand (Ab3)							
Schwanken in der Spur/ Abkommen von der Fahrbahn (Fb1)							
Fehler bei Spurwechseln, z. B. zögerlich/abgebrochen (Fb2)							
Fehler in der Spurwahl (Fb3)							
Fehler beim Fahren auf nicht erlaubten Spuren/Sperrflächen (Fb4)							
Unzureichendes Sichern (Spiegel-, Schulterblicke) (Si1)							
Verletzung von Vorfahrtsregeln (Si2)							
Übervorsichtiges Sichern (Si3)							
Nicht oder zu spät blinken (Ko1)							
unklare Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmern (Ko2)							
schlechter Umgang mit Kommunikation anderer (Ko3)							
Falsch abgebogen bzw. nicht laut Anweisung gefahren (Nav)							
Gefährdung oder Behinderung Fußgänger, Radfahrer (Gf1)							
Gefährdung oder Behinderung anderer Fahrzeuge (Gf2)							

*A=Angst, F=Fahrstil des Fahrers, W=weiß nicht

Abbildung 4: Fitness-to-Drive-Skala nach Neukum & Krüger (2003; oben) sowie der Beobachtungsbogen zur Ausprägung von Fahrfehlern und deren Attribution nach teilautomatisierter Zählung mit der Tablet-PC-Anwendung S.A.F.E. in Anlehnung an Brenner-Hartmann (2002, unten).

Um operante oder prädiktive Faktoren für den Behandlungserfolg identifizieren zu können, wurden während des Screening-Telefonats bzw. bei der Anamnese I weitere Fragen bzw. Fragebogenverfahren zur Erfassung von Faktoren wie Immersive Tendenz, Teilnahmemotivation, Arbeitsplatzbelastung, psychosoziale Stressoren vorgegeben:

- Frage nach der Präferenz einer Exposition (virtuell vs. in vivo)
- Videogestützte Befragung zur antizipierten Angst
- (P)ITQ (Scheuchensflug, 2001; die Subskala zur Präsenz wurde erst im Rahmen des Follow-ups bzw. nach dem tatsächlichen Erleben der Fahrsimulation vorgegeben)
- AVEM (Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster von Schaarschmidt & Fischer, 2003)
- FPTM (Fragebogen zur Psychotherapiemotivation von Nübling et al., 2002)
- Social Readjustment Rating Scale (Holmes & Rahe, 1967)
- ABF (Alltagsbelastungsfragebogen von Traue et al., 2000).

Schließlich erhielten sowohl die Patienten als auch die BG-Sachbearbeiter die Gelegenheit zur Evaluation der Behandlung durch die folgenden Items und Antwortmöglichkeiten zur Behandlung, den Behandlern und der Simulation:

- Bewertung der Behandlung insgesamt in Schulnoten (1=sehr gut; 6=sehr schlecht)
- Der Inhalt der Behandlung war für mich logisch nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Der Ablauf der Behandlung war für mich logisch nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Die Arbeitsaufträge waren klar und eindeutig gestellt. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Die Behandlung sollte der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Die Aufgaben waren í (1=zu leicht, 4=genau richtig, 7=zu schwer bzw. weiß nicht)
- Die Geschwindigkeit des Vorgehens war í (1=zu langsam, 4=genau richtig, 7=zu schnell bzw. weiß nicht)
- Meine Motivation während der Behandlung war í (1=gering bis 7=groß bzw. weiß nicht)
- Der zeitliche Rahmen war í (1=zu kurz, 4=genau richtig, 7=zu lang bzw. weiß nicht)
- Der Psychotherapeut konnte Kompliziertes verständlich machen. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Der Psychotherapeut war aufgeschlossen und freundlich. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Der Verkehrspsychologe konnte Kompliziertes verständlich machen. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Der Verkehrspsychologe war aufgeschlossen und freundlich. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Das Fahren im Simulator hat mir geholfen, meine Angst zu überwinden. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Ich erlebte das Fahren im Simulator als realitätsnah. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Das Fahren im Simulator hat mir das reale Autofahren erleichtert. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Lob, Kritik, Verbesserungsvorschläge (offene Fragen)

Der Evaluationsbogen für die BG-Sachbearbeiter enthielt die folgenden Items:

- Bewertung der Behandlung insgesamt mittels Schulnote (1=sehr gut; 6=sehr schlecht)
- Die Kommunikation mit der Hochschulambulanz verlief reibungslos und unkompliziert. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Über die Behandlungsinhalte der Blocktherapie wurde ich ausreichend informiert. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Das Einschlussverfahren meines Versicherten war transparent und nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Die Behandlungsinhalte waren transparent und nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Die Kostenabwicklung mit der Hochschulambulanz war transparent und nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Die Kosten der Behandlung waren ... (1=zu niedrig bis 7=zu hoch)
- Der Zeitpunkt der Teilnahme meines Versicherten war í (1=zu früh, 4=genau richtig, 7=zu spät)
- Der Organisationsaufwand für mich war í (1=gering bis 7=groß)
- Der zeitliche Rahmen war í (1=zu kurz, 4=genau richtig, 7=zu lang)
- Mein Versicherter hat von der Behandlung profitiert. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Ich bin mit dem Behandlungserfolg meines Versicherten zufrieden. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)
- Ich würde die Behandlung weiteren Versicherten mit ähnlichen Problemen empfehlen. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Die Behandlung sollte der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)
- Lob, Kritik, Verbesserungsvorschläge (offene Fragen)

Tabelle 2 gibt nochmals eine Übersicht darüber, welche Parameter zu welchen Zeitpunkten erfasst wurden.

Tabelle 2: Erhobene Parameter und Verfahren.

Verfahren Parameter /	Screening	Anam- nese I	Anam- nese II	Expo/Si- mulator	BAT / Abschluss	Booster	Follow -up
Fahrangebot*	H	H	H	H**	R	N	N
Präferenz Expo	X						X
Antiz. Angst/Video	X						
SUD				X	X		
Puls				X			
Fahrleistung				X	X		
Beobachtbares Ver- meidungsverhalten				X	X		
Simulator Sickness				X			
AFQ		X	X				X
BDI-II		X	X				X
BAI		X	X				X
PSS-SR		X					X
d2		X	X		X		
ITQ		X					
PITQ (nur Subskala Präsenz)							X
AVEM		X					
FPTM		X					
SRRS		X					
ABF		X					
Evaluation							X

* H=hypothetisch, R=realiter, N=Nachfrage; ** nur nach der letzten Sitzung.

4.2 Erfolgskriterium

Als Responder wurden Patienten definiert,

- die nach der Behandlungswoche (an Tag 5 bzw. 12) im BAT mindestens eine Fahraufgabe bewältigten, die sie vorher als nicht oder nur mit sehr großer Angst bewältigbar (SUD $\times 6$) antizipiert hatten

Analog wurden Responder im Verlauf der Wartephase als

- Patienten der Wartegruppe definiert, die an Tag 8 im hypothetischen Fahrangebot mindestens eine Fahraufgabe, die sie vorher als nicht oder nur mit sehr großer Angst (SUD $\times 6$) bewältigbar eingeschätzt hatten, nun aber mit einem SUD-Wert ≤ 5 als bewältigbar ansahen.

Da es sich bei dem Vorhaben um eine Pilotstudie mit einer geringen Fallzahl handelte, sollte bei der Entscheidung für eine Weiterführung kein konfirmatorisch nachgewiesener Unterschied zwischen Behandlungs- und Wartegruppe bezüglich der Anzahl von Respondern vorausgesetzt werden. Deskriptiv sollte aber der Anteil an Patienten in der Behandlungsgruppe nach einer Woche Behandlung deutlich größer sein als der Anteil an Patienten in der Wartegruppe nach einer Woche ohne Behandlung.

In Anlehnung an Schwarzer & Schumacher (2007), die für gleichwertige Responderquoten in klinischen Therapiestudien eine maximale Abweichung von 20% nennen, sollte die Wirksamkeit der hier vorgestellten Therapie als nachgewiesen gelten und die Beantragung eines Abschlussprojekts rechtfertigen, wenn der Anteil an Respondern

- in der Wartegruppe an Tag 8 maximal 30% betrug *und*
- in beiden Gruppen an Tag 5 bzw. 12 mindestens 60% betrug und somit mindestens doppelt so hoch war.

5 ERGEBNISSE

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Pilotstudie berichtet. Nach einer Darstellung der Abweichungen vom ursprünglichen Zeitplan (Kapitel 5.1) erfolgt unter Kapitel 5.2 eine Beschreibung der behandelten Stichprobe. Anschließend wird zunächst der Behandlungserfolg beurteilt, indem die Angaben im Hypothetischen Fahrangebot mit den im tatsächlichen BAT bewältigten Fahraufgaben verglichen werden (Kapitel 5.3). Ergänzend werden alle weiteren Maße ausgewertet, die im Rahmen des BAT erhoben wurden. Auch die Aufrechterhaltung des Behandlungserfolgs bis zum Follow-up wird hier behandelt.

Kapitel 5.4 und 5.5 beinhalten eine Darstellung der subjektiven Angst, des Fahr- und Vermeidungsverhaltens sowie der Simulator Sickness während der Gewöhnungssitzung und der Expositionen im Simulator.

Die Befunde zu den verschiedenen Tests und Fragebögen bzw. möglichen Prädiktoren des Behandlungserfolgs werden in Kapitel 5.6 und 5.7 berichtet, bevor schließlich in Kapitel 5.8 die Bewertung der Studie durch die Patienten sowie die BG Sachbearbeiter beschrieben wird.

5.1 Abweichungen im Zeitplan

Die Dauer des Projekts war auf 18 Monate angesetzt. Das Projekt startete im November 2015. Das Therapiemanual sowie alle weiteren benötigten Materialien und Fragebögen lagen entsprechend der Vorhabenbeschreibung bzw. des Prüfplans (Amended Version vom 24.09.2015) wie geplant vor. Aufgrund anfänglicher Rekrutierungsschwierigkeiten konnten die ersten Therapiewochen jedoch nicht besetzt werden, weshalb die Datenerhebung mit einer Verzögerung von vier Monaten startete (Mai 2016 statt Januar 2016), und auch dann fanden sich zunächst nicht für alle Therapiewochen Patienten. Die viermonatige Verzögerung zu Beginn wurde genutzt, um den Ablauf in einem gemeinsamen Testlauf (HAPT, WIVW, Fahrlehrer) mit einer studentischen Hilfskraft zu testen und entsprechend in einigen Punkten zu optimieren. Aufgrund des verspäteten Starts wurden die Studierendurchführung und somit auch die Projektlaufzeit kostenneutral um vier Monate verlängert. Der ursprüngliche Zeitplan sowie die Verschiebungen sind in Tabelle 3 veranschaulicht.

Tabelle 3: Ursprünglicher Zeitplan sowie kostenneutrale Verschiebung des Projekts um vier Monate.

Jahr	2015		2016												2017							
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Laufzeit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
AP 1	X	X	X	X	X	X																
AP 2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
AP 3											X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Anmerkung: AP1: Studienvorbereitung; AP2: Studierendurchführung; AP3: Analyse, Bewertung und Dissemination; AP4: Projektmanagement.

5.2 Stichprobe

Insgesamt wurden im Rahmen der Studie 16 Patienten erfolgreich rekrutiert und in die Studie eingeschlossen. Davon sind 15 Behandlungen erfolgt, da eine Person die Therapie wegen Krankheit abbrechen musste und auch nicht nachholen wollte (Dropout). Ein weiterer Patient musste aus der Datenauswertung ausgeschlossen werden, da sich im Rahmen der Anamnese (abweichend zum Screening-Telefonat) herausstellte, dass er nur unter Angst vor dem Fahren eines LKWs litt. Aufgrund der anfänglichen Rekrutierungsschwierigkeiten wurde er aber dennoch i.S. eines Probelaufs behandelt. Erwartungsgemäß empfand der Patient im Simulator nur wenig Angst und im abschließenden BAT im PKW auch nicht. Insgesamt liegen damit 14 auswertbare Datensätze vor. Davon wurden neun Patienten der Behandlungsgruppe und nur fünf der Wartegruppe zugeteilt, da hier im Verlauf der Studie ó wie bereits erläutert - der Patientenwunsch berücksichtigt wurde (s. Abschnitt 4).

Von den 14 auswertbaren Patienten

- waren 5 männlich und 9 weiblich.
- Das mittlere Alter lag bei $m=40.36$ Jahren ($sd=8.57$ Jahre; $min=28$ Jahre, $max=53$ Jahre).
- Vor dem Unfall waren die Patienten überwiegend täglich mit dem Auto gefahren. Die Symptomatik der Fahrangst hielt durchschnittlich seit $m=18.04$ Monaten ($sd=16.99$ Monate; $min=2.5$ Monate, $max=49$ Monate, jeweils gerechnet von Symptomatik- bis Behandlungsbeginn).
- Sechs Patienten waren zu Beginn der Therapie Vollvermeider, acht waren Teilvermeider, die bestimmte, gut bekannte, kurze Strecken ó in der Regel am Wohnort ó fahren konnten.
- Sechs Patienten wurden mit einer spezifischen Phobie diagnostiziert, acht mit einer Posttraumatischen Belastungsstörung.
- Die Patienten nahmen entweder gar keine Psychopharmaka ein (elf Personen), oder waren länger als einen Monat stabil eingestellt (drei Personen mit Antidepressiva). Vier Personen nahmen im Bedarfsfall Schmerzmittel.
- Drogentests und Schwangerschaftstests bei Frauen waren jeweils negativ.
- Es konnten keine Alkohol- oder Medikamentenabhängigkeiten festgestellt werden.
- Bis auf eine Ausnahme erreichten alle Patienten beim MMSE die geforderte Mindestpunktzahl von 27 ($m=29.00$; $sd=1.18$). Ein Patient erreichte nur 26 Punkte, wurde aber von der Studientherapeutin dennoch als kognitiv fit genug eingeschätzt, um an einer Expositionstherapie teilzunehmen.
- Kein Patient musste aufgrund der ärztlichen Untersuchung bzw. medizinischer Gründe von der Teilnahme ausgeschlossen werden.

Aufgrund der berichteten Rekrutierungsschwierigkeiten zu Beginn der Studiendurchführung wurden die Kriterien zum Einschluss der Patienten teilweise geändert (siehe Abschnitt 4.1.1 und Tabelle 4). Dennoch konnten diese insgesamt nur bei vier Patienten vollständig erfüllt werden. So wurden drei Patienten behandelt, die nicht über eine BG rekrutiert und damit auch nicht entsprechend abgerechnet wurden (Selbstzahler bzw. anteilige Kostenübernahme durch die

Hochschulambulanz). Bei sechs Patienten lag keine frontale oder laterale Kollision als auslösendes Ereignis vor: Drei Patienten hatten gar keine Kollision (zweimal Panikattacke, einmal Abkommen von der Fahrbahn bei Glatteis), zwei Patienten hatten eine Kollision von hinten erlebt und bei einer Person hatte sich das Fahrzeug überschlagen. Des Weiteren hatte jeweils eine Person den Unfall als Fußgänger bzw. Beifahrer und nicht selbst am Steuer erlebt.

Vier Personen hatten vor Therapiebeginn einige wenige Fahrstunden genommen bzw. an einer oder mehreren Expositionen in vivo teilgenommen, wobei ein Üben des ins Fahrzeug Setzens oder ein Abbruch der Exposition in vivo grundsätzlich nicht als Ausschlusskriterium galten.²

Tabelle 4: Vollständige Einhaltung der Ein- und Ausschlusskriterien bei den eingeschlossenen Patienten sowie zuweisende BGen.

Nr.	Zuweisende BG	Einhaltung	Beschreibung der Abweichung zu den Kriterien
101	BG Holz und Metall Nürnberg	Nein	Vorherige Exposition in vivo (2 Stunden mit Fahrlehrer)
102	Klinik Bergmannstrost (Sozialversicherung Land-, Forst- und Gartenbau Hoppegarten)	Nein	Zu schwach ausgeprägte Fahrangst / Fahrvermeidung bei Anamnesesitzung; Unfall geschah beim Fahren eines LKWs, Angst bestand nur hiervor.
103	Privater Selbstzahler (hat sich selbst bei anderer Therapiestudie der HAPT gemeldet)	Nein	Kein Unfall, sondern Panikattacke als Auslöser der Fahrangst, kein BG-Patient (Selbstzahler/Kostenübernahme durch Hochschulambulanz)
104	Privater Selbstzahler (Anfrage durch ambulante Therapeutin in Schweinfurt)	Ja	Kein BG-Patient (Kostenübernahme durch Hochschulambulanz)
105	VBG Würzburg	Nein	Beim Unfall keine frontale oder laterale Kollision sondern ein Überschlagen des Fahrzeugs
106	BG Holz und Metall Stuttgart	Ja	-
107	Kommunale Unfallversicherung Bayern (München)	Nein	Beim Unfall keine frontale oder laterale Kollision sondern Kollision von hinten
108	Unfallkasse NRW (Münster)	Ja	-
109	VBG München	Ja	-
110	Kommunale Unfallversicherung Bayern (München)	Nein	Unfall als Beifahrerin; Therapie aus Krankheitsgründen unterbrochen und nicht wieder aufgenommen
111	BG ETEM Nürnberg (Reha integra)	Ja	Unfall mit LKW, aber Fahrangst auf Autos generalisiert
112	Klinik Bergmannstrost (BGW Dresden)	Nein	Keine Kollision mit anderem Fahrzeug; vorab Expo in vivo (ohne Fahren)
113	Kommunale Unfallversicherung Bayern (München)	Nein	Unfall als Fußgänger
114	Privater Selbstzahler: selbst per Email gemeldet	Nein	Kein Unfall, sondern Panikattacke als Auslöser; bereits Expo in vivo; kein BG-Patient (Kostenübernahme durch Hochschulambulanz)
115	BGW München	Nein	Kollision von hinten; MMSE Wert von 26; vorab Fahrstunden mit Fahrlehrer
116	VBG Würzburg	nein	Unfall als Beifahrer

² Patient 101: zwei Fahrstunden ohne ambulante Therapie (101), Patient 112: ambulante Therapie mit Expo ohne Fahren (112), Patient 114: ambulante Therapie mit mehreren Expos (114), Patient 115: ambulante Therapie und wenige Fahrstunden (115)

Insgesamt mussten von 47³ erfassten Anfragen 31 Patienten aus der Studie ausgeschlossen werden. Die Hauptgründe lagen hier vor allem darin, dass keine PKW-Fahrangst bestand (sondern z.B. nur Angst vor LKW, Motorrad, Schienenfahrzeug) oder die Angst zu gering ausgeprägt war (s. dazu Tabelle 5). War das PKW-Fahren nicht angstbesetzt, war nicht davon auszugehen, dass eine Exposition im PKW-Simulator zu einer Besserung der Beschwerden geführt hätte, wie sich praktisch auch beim Patienten 102 bestätigt hatte. Teilweise stellte für interessierte Patienten die Anreise nach Würzburg für eine gesamte Woche ein derart großes Hindernis dar, dass sie sich gegen eine Teilnahme entschieden. Weitere Gründe waren, dass der Zeitpunkt der anbietbaren Therapiewochen ungünstig war, zwischenzeitlich eine erfolgreiche Exposition in vivo erfolgt war, weitere persönliche Gründe oder der Kontakt kam nicht zustande. Einen Gesamtüberblick über die zuweisenden BGen gibt Tabelle 5.

Tabelle 5: Gründe für Ausschlüsse. Von insgesamt 47 Anfragen mussten 31 (65%) ausgeschlossen werden.

Anzahl n=31	Grund
14	Persönliche Gründe / Kontakt kam nicht zustande
7	Keine PKW-Fahrangst (Angst vor dem Fahren von LKW, Motorrädern, Schienenfahrzeugen)
3	Unpassender Zeitpunkt
1	Bereits erfolgreiche Exposition in vivo
4	Zu gering ausgeprägte Fahrangst und Übermeidung
1	Nicht Angst, sondern Schuld im Vordergrund
1	Seit Jahrzehnten bestehende komplette Fahrvermeidung; keine ausreichende Fahrpraxis und dadurch mangelnde Fahrfertigkeiten

Tabelle 6: Zuweisende BGen, unabhängig von Erfüllung der Einschlusskriterien. Zusätzlich enthalten sind auch fünf Anfragen, die aufgrund der abgeschlossenen Erhebungsphase ausgeschlossen werden mussten.

Zuweisungen n=52	BG
7	BG RCI
5	Kommunale Unfallversicherung Bayern (München)
4	BG Verkehr Dresden
3	VBG München
3	BG Holz und Metall Nürnberg
3	BGW München
3	Klinik Bergmannstrost
2	BG Nahrungsmittel
2	Unfallkasse NRW (Münster)
2	VBG Würzburg
1	BG Wiesbaden
1	BG Bauwirtschaft
1	BG Holz und Metall Stuttgart
1	BG ETEM Nürnberg
1	VBG Ludwigsburg
1	Verwaltungsgenossenschaft Emmerich
1	VBG Duisburg
1	über Zeitschrift BG Verkehr
10	BG unabhängig

³ Seit Ende der Erhebung im Mai 2017 gab es fünf weitere Anfragen, die leider nicht mehr angenommen werden konnten.

Primär waren die Probleme der Rekrutierung also auf eine mangelnde Zuweisung zurückzuführen. Teilweise wurden potentielle Patienten auch von den zuständigen Sachbearbeitern aufgrund von Vorbehalten gegenüber der Behandlung und einer Präferenz für eine klassische In-Vivo-Exposition nicht zugeführt. Ein Bericht über die erzielten Erfolge wäre in diesem Zusammenhang für eine künftige Rekrutierung sicher hilfreich. Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass zum Ende der Therapie hin keine Rekrutierungsschwierigkeiten mehr auftraten und es sogar über das Studienenden hinaus Anfragen gab.

5.3 Hypothetisches Fahrangebot und abschließende Fahrverhaltensprobe (BAT)

Als ausschlaggebend und somit als das primäre Kriterium für eine erfolgreiche Therapie soll auf Verhaltensebene das Vermeidungsverhalten in der abschließenden Fahrprobe betrachtet und im Folgenden dargestellt werden. Zusätzlich werden als weitere, sekundäre Erfolgskriterien die Fahrleistung in der Fahrverhaltensprobe, wie sowohl von Fahrlehrer als auch von Verkehrspsychologe beurteilt, das subjektive Angsterleben währenddessen und die Aufrechterhaltung des Behandlungserfolgs bis zum Follow-up betrachtet.

Als Erfolgskriterium für die Studie wurde festgelegt, dass mindestens 60%, d.h. mindestens 12 Patienten, die Behandlung mit einem erfolgreichen BAT abschließen sollten (also mindestens eine Fahraufgabe absolvieren, die sie vorab als nicht oder nur mit einem SUD von mindestens 6 bewältigbar angesehen hatten).

5.3.1 Vergleich Anamnese I und Anamnese II (Veränderungen im Verlauf der Wartewoche)

Insbesondere um auszuschließen, dass bereits die Aussicht auf eine Therapie zu einer spontanen Verbesserung der Symptome führte, wurde die Wartegruppe eingeführt. Während in der Behandlungsgruppe die Behandlung direkt nach der Anamnese begann, wurde mit der Wartegruppe in Würzburg zunächst die Anamnese durchgeführt. Danach fuhren die Patienten wieder nach Hause, um eine Woche später wieder nach Würzburg zu kommen und die Behandlung mit Verzögerung zu starten. Um Veränderungen im Verlauf dieser Woche zu kontrollieren, wurden relevante Fragen und Tests vorab wiederholt, insbesondere wurden die Fragen zum hypothetischen BAT (mit den Fahraufgaben šans Steuer setzenō, šauf einem Parkplatz fahrenō, šum den Block fahrenō, šLandstraßeō, šmehrspurige Bundesstraßeō, šAutobahnō und šWürzburger Innenstadtō) herangezogen. Voraussetzung für die Studienteilnahme war ó wie bereits erläutert-, dass mindestens eine Aufgabe gar nicht oder allenfalls mit einem SUD-Rating von mindestens 6 bewältigbar erschien. Wie in Abbildung 5 zu sehen, kam es im Verlauf dieser Woche insgesamt zu keiner Spontanverbesserung der Symptome, da sich die SUD-Werte der einzelnen Bausteine nicht verringerten. Nonparametrische Tests ergaben keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Zeitpunkten.

Zum Zeitpunkt der Anamnese I wurde von den n=5 Patienten der Wartegruppe insgesamt 18-mal mit einem antizipierten SUD-Wert von mindestens 6 geantwortet, zum Zeitpunkt der Anamnese II 20 mal. Dabei war während der Wartewoche in keinem Fall der SUD-Wert für einen Baustein auf unter 6 gesunken, bzgl. zwei Situationen war die Angst sogar von unter 6 auf mindestens 6 angestiegen. Dies war bei Patient 101 der Fall, der zum Zeitpunkt der Anamnese I für insgesamt 4 Situationen einen SUD-Wert von mindestens 6 angegeben hatte (Parkplatz, BS, AB, Stadt). Zum Zeitpunkt der Anamnese II kam mit der Landstraße eine fünfte Situation hinzu. Auch Patient 113 entwickelte während der Wartewoche in einem weiteren Baustein eine größere antizipierte Angst, so dass zu den Bausteinen um den Block Fahrenō,

šLandstraße, šBundesstraße, šAutobahn und šStadt in Anamnese II auch das šans Steuer Setzen stark angstbehaftet war.

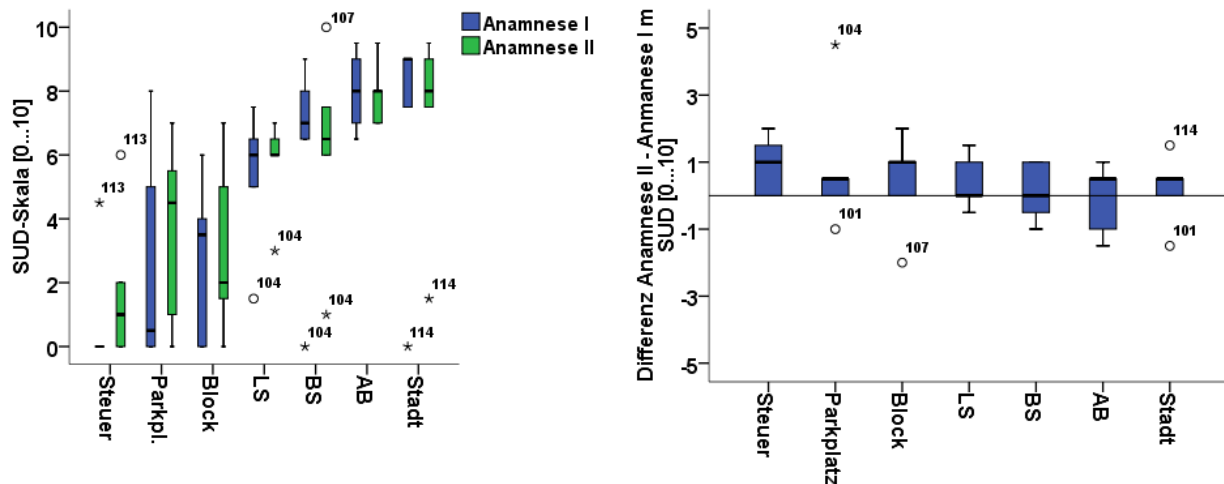


Abbildung 5: Stärke der antizipierten Angst auf der SUD-Skala [0=gar keine Angst; 10=nicht kontrollierbar; š würde gar nicht fahren ging als 11 in die Auswertung mit ein] für die Fahraufgaben šans Steuer setzen, š auf einem Parkplatz fahren, š um den Block fahren, š Landstraße, š mehrspurige Bundesstraße, š Autobahn und š Würzburger Innenstadt) zum Zeitpunkt der Anamnese I und Anamnese II (nach einer Woche Wartezeit; links), sowie die Differenzen der mittleren SUD-Werte zwischen den beiden Zeitpunkten (rechts; positive Werte entsprechen einem Anstieg der Angst im Verlauf der Wartewoche).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das ursprünglich festgelegte Erfolgskriterium (Verbesserung im Verlauf der Wartewoche bei maximal 30% der Patienten) mit 0% klar erfüllt wurde.

5.3.2 Befragung nach der Exposition

Zum Abschluss von Expositionssitzung 4 wurden den Patienten erneut die Fragen zum hypothetischen BAT gestellt. Dies sollte zum einen dazu dienen, den bisherigen Behandlungserfolg auf subjektiver Ebene abzuschätzen, zum anderen sollte die Übereinstimmung der subjektiven Urteile mit der im Anschluss tatsächlich erlebten Angst in der Fahrprobe mit Fahrlehrer überprüft werden (s. Abschnitt 5.3.3). Diese Befragung wurde erst im Verlauf der Erhebung eingeführt, so dass leider nur für $n=11$ Patienten Daten zur Verfügung stehen.

Die Veränderungen sind in Abbildung 6 zusammenfassend dargestellt. Dabei zeigte sich für 73% der Patienten eine generelle Verringerung der Angstwerte über alle Bausteine, bei 27% zeigt sich keine Veränderung bzw. eine leichte Zunahme, wobei dies eher auf erhöhte Werte bei Bausteinen, die nicht expositionsrelevant waren, zurückzuführen war (und diese Werte dennoch unter 6 blieben), während die hochangstbesetzten Bausteine mit weniger Angst antizipiert wurden. Lediglich Patient 108 hielt nach der Exposition die in der Anamnese mit einer Angst von 8 besetzten Bausteine Autobahn und Stadt für überhaupt nicht mehr bewältigbar. Dies kann aber möglicherweise auch darauf attribuiert werden, dass die Fahrprobe nun nicht mehr wirklich hypothetisch war, sondern unmittelbar bevorstand.

Gerade bei den von den meisten Patienten stark angstbesetzten Bausteinen Landstraße (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.72$, $p=.007$, $n=11$), Bundesstraße (asymptotischer Wilcoxon Test

Z=-2.67, p=.008, n=10) und Autobahn (asymptotischer Wilcoxon Test Z=-1.83, p=.067, n=10) sowie Fahren um den Block (asymptotischer Wilcoxon Test Z=-2.40, p=.016, n=11) konnte eine signifikante Abnahme der Angst im hypothetischen Fahrangebot nach der Exposition im Vergleich zur Anamnese (bzw. Anamnese II bei der Wartegruppe) beobachtet werden. Hervorzuheben ist hier insbesondere Patient 111, bei dem eine mittlere Differenz von $m=6.86$ ($sd=3.40$) festgestellt wurde, was darauf zurückzuführen ist, dass er nach der Exposition bei allen Bausteinen, die er vorher für nicht bewältigbar gehalten hatte (Bundesstraße, Autobahn, Stadt), nun nur noch Angstwerte von 0 bis maximal 2 angab. Auch Patient 107 schätzte die Bausteine, die er in der Anamnese für nicht oder nur mit sehr großer Angst bewältigbar gehalten hatte (Landstraße, Bundesstraße, Autobahn, Stadt), nun als machbar ein (mittlere Differenz $m=3.43$; $sd=3.15$), gleiches gilt für Patient 105 (Block, Landstraße, Bundesstraße, Autobahn, Stadt; $m=3.21$, $sd=2.55$).

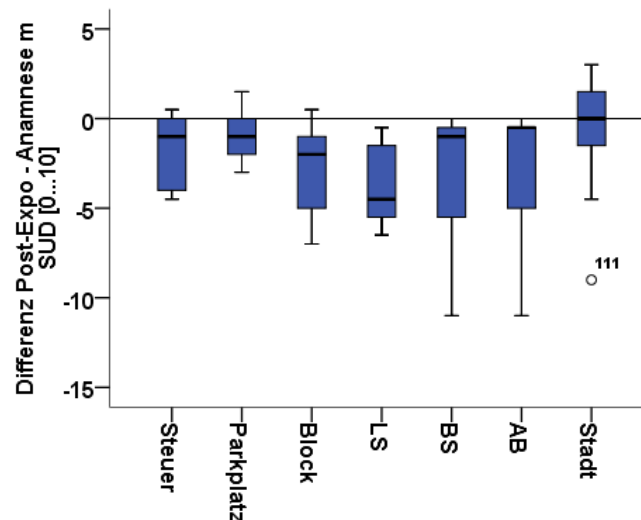


Abbildung 6: Differenz der SUD-Werte zwischen Anamnese I bzw. II (bei Wartegruppe) und Post-Expo (SUD-Skala: 0=gar keine Angst, 10=Angst nicht kontrollierbar; 11=würde gar nicht fahren; negative Werte entsprechen einer Abnahme der Angstwerte in Post-Expo).

5.3.3 Primäres Erfolgskriterium: Vermeidungsverhalten im abschließenden BAT

Im Rahmen der Begleitkreissitzung wurde beschlossen, dass ein Therapieerfolg dann vorliegt, wenn der Patient nach der Behandlungswoche mindestens eine Aufgabe in der Fahrprobe bewältigt, welche er vor der Behandlung als nicht oder nur mit sehr großer Angst (SUD-Wert von mindestens 6) bewältigbar eingestuft hat (šResponder Vermeidungö).

Die relevanten Teilstrecken waren für jeden Patienten individuell, allerdings lässt sich festhalten, dass zum Zeitpunkt der Anamnese alle Patienten große Angst hatten, auf der Autobahn zu fahren. Für 93% war eine mehrspurige Bundesstraße, wenn überhaupt, nur mit sehr großer Angst bewältigbar und für 86% eine komplexere, größere Innenstadt wie z.B. Würzburg. Eine Landstraßenfahrt stellte für 64% ein größeres Hindernis dar. Doch auch um den Block zu fahren erschien 43% der Patienten als kaum zu bewältigen. Auf dem Parkplatz zu fahren antizipierten 29% als nur mit großer Angst bewältigbar, sich hinter das Steuer zu setzen 14%. Wie bereits erwähnt waren demnach 43% der behandelten Patienten Vollvermeider.

Es zeigte sich, dass die Therapie bei allen 14 Personen (100%) erfolgreich war, denn jeder Patient bewältigte am Ende der Therapiewoche in der Fahrprobe mindestens einen Fahrbaustein, der zum Zeitpunkt der Anamnese noch als nicht oder nur mit großer Angst bewältigbar

eingestuft worden war (siehe Tabelle 7). Demnach wurde auch das im Forschungsbegleitkreis definierte Erfolgskriterium von mindestens 60% erfolgreichen Behandlungen eingehalten.

Tabelle 7 gibt einen differenzierteren Überblick über die Anzahl der Bausteine, die pro Patient jeweils insgesamt möglich gewesen wären, sowie über die Anzahl der Bausteine, welche im Rahmen der abschließenden Fahrverhaltensprobe angeboten worden waren. In Abhängigkeit davon, ob es sich um einen Voll- oder Teilvermeider handelte, bzw. wie viele Situationen von einem Patienten vermieden wurden, unterschieden sich die Patienten hinsichtlich der Anzahl der theoretisch möglichen Bausteine. Zum Beispiel waren bei einer Person (Patient 104) theoretisch nur zwei Bausteine möglich (Autobahn und Innenstadt), bei einer anderen Person (Patient 106) dafür sieben, d.h. alle angebotenen Fahraufgaben (bereits das Hinters Steuer Setzen war vorab mit einem hohen SUD-Wert besetzt).

Die Unterscheidung zu den in der Fahrverhaltensprobe praktisch möglichen Bausteinen ergibt sich daraus, dass es aus zeitlichen und logistischen Gründen nicht immer möglich war, alle potenziellen Streckenbausteine im Rahmen des BAT durchzuführen. Des Weiteren war es nicht immer möglich, bei jedem Patienten innerhalb einer Behandlung alle nötigen Bausteine abzudecken bzw. alle angstbesetzten Situationen im Simulator zu exponieren, gerade bei Personen, die sehr langsam habituierten oder sehr viele Situationen vermieden. Somit wurden den Patienten im BAT nicht immer alle theoretisch möglichen Bausteine angeboten, sondern stets maximal vier individuell gewählte Bausteine, dies entsprach insgesamt einem Anteil von 63% (theoretisch möglich vs. tatsächlich angeboten: $m=4.4$ vs. 3.0 , $sd=1.6$ vs. 0.7 , $Min=2$ vs. 2 , $Max=7$ vs. 4). Die angebotenen Bausteine wurden aber mit 98% nahezu vollständig gefahren ($m=2.9$, $sd=0.6$, $Min=2$, $Max=4$). Einzige Ausnahme war Patient 106, welcher nur 3 von 4 Bausteinen schaffte. Bei Patient 106 bleibt jedoch zu berücksichtigen, dass er ursprünglich Vollvermeider war und somit die Bewältigung von drei Bausteinen als sehr erfolgreich zu werten ist. 36% der Patienten konnten am Ende wieder alle Situationen fahren. Abbildung 7 zeigt, dass als häufigster Baustein die Bundesstraße im BAT angeboten und gefahren wurde ($n=10$ Mal), gefolgt von der Landstraße ($n=7$).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass am Ende der Behandlungswoche nicht nur 100% der Patienten mindestens eine Situation wieder bewältigen konnte, die sie bei der Anamnese als höchstens mit großer Angst bewältigbar einschätzten, sondern dass sogar nahezu alle der angebotenen und 68% der vorher vermiedenen Situationen von den Patienten (wieder) gefahren wurden.

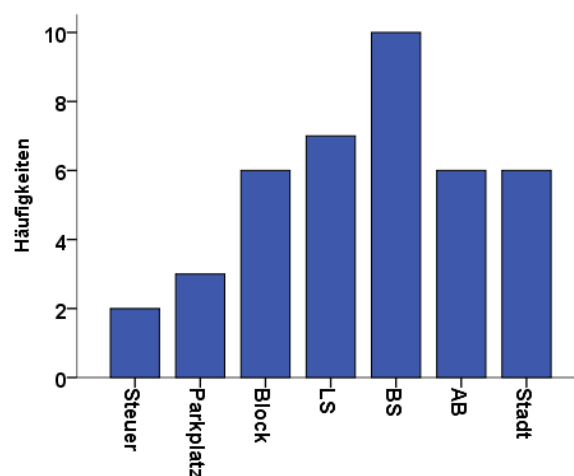


Abbildung 7: Häufigkeiten, mit denen die einzelnen Bausteine im BAT als Aufgaben angeboten und auch gefahren wurden. Nicht enthalten ist die Landstraße für Patient 106, welche angeboten, aber nicht bewältigt wurde.

Tabelle 7: Überblick über den Behandlungserfolg der einzelnen Patienten bezogen auf das Kriterium der Vermeidung bestimmter Fahrsituationen.

Patient	Responder dichotom	Anzahl Erfolge	Anzahl theoretisch möglich	Anzahl praktisch möglich
101	Ja	3	6	3
103*	Ja	3	3	3
104	Ja	2	2	2
105	Ja	3	5	3
106	Ja	3	7	4
107	Ja	3	4	3
108	Ja	4	6	4
109	Ja	4	5	4
111	Ja	2	3	2
112	Ja	3	6	3
113	Ja	3	6	3
114	Ja	3	3	3
115	Ja	2	3	2
116	Ja	3	3	3

Anmerkung: Responder dichotom: mind. ein Baustein erfolgreich bewältigt; Anzahl Erfolge: Anzahl insgesamt erfolgreich bewältigter Bausteine; Anzahl theoretisch möglich: Anzahl der Bausteine, bei denen ein Therapieerfolg grundsätzlich möglich gewesen wäre; Anzahl praktisch möglich: Anzahl der Bausteine, die im BAT angeboten wurden. * Patient 103 wohnte in der Nähe des WIVW, angeboten und bewältigt wurde auch ein bestimmter Abschnitt auf einer Bundesstraße in der Nähe, der vorab komplett vermieden wurde. Es handelte sich hier um den Weg zu seiner Arbeit, auf dem sich auch der Unfall ereignet hatte.

Am Ende der Behandlungswoche (siehe Abbildung 12 links, Seite 40)

- konnten alle Patienten auf dem Parkplatz und um den Block fahren.
- Die Landstraße war für 93% möglich (vorher: 36%),
- die Bundesstraße für 79% (welche vor der Therapie nur für 7% denkbar gewesen war).
- Immerhin 43% waren im BAT auf der Autobahn gefahren, die vorher von allen als schwer bis gar nicht bewältigbar antizipiert worden war.
- 57% konnten nach der Behandlung in der Stadt fahren (vorher: 14%).

5.3.4 Fahrverhalten und beobachtete Angst im abschließenden BAT

Als sekundäres Erfolgskriterium wird die Angemessenheit der Fahrleistung, wie sie durch den Fahrlehrer sowie den Verkehrspsychologen beurteilt wurde, herangezogen (Responder Fahrverhalten)⁴:

Als Responder bezüglich des Fahrverhaltens wurden demnach Patienten definiert, denen von Fahrlehrer und Verkehrspsychologen ein angemessenes Fahrverhalten im BAT attestiert wurde.

⁴ Die Fahrleistung war ursprünglich das primäre Erfolgskriterium. Die Mitglieder des Forschungsbegleitkreises sahen dieses aber als sehr streng an, so dass es hier nur als Sekundärkriterium gilt.

Der Fahrlehrer hielt seinen Gesamteindruck auf einer vierkategorialen Skala mit den Ausprägungen *keine*, *vereinzelt*, *nicht unerhebliche* oder *schwerwiegende Auffälligkeiten* fest. Entsprechend der Ausführungen von Brenner-Hartmann (2002) sollte der Übergang von vereinzelt zu nicht unerheblichen Auffälligkeiten als Cut-off für ein angemessenes Fahrverhalten gelten. Das Urteil des Verkehrspsychologen attestierte dann ein angemessenes Fahrverhalten, wenn auf der 10-stufigen Fitness-to-Drive-Skala in Anlehnung an Neukum & Krüger (2003; siehe Abbildung 4) maximal ein Wert von 3 vergeben wurde.

Ein angemessenes Fahrverhalten laut Fahrlehrer zeigten demnach insgesamt 10 der 14 behandelten Patienten (71%; $m=1.07$; $sd=.917$; $min=0$; $max=3$; siehe Abbildung 8 links). Bei drei Patienten (21%) beobachtete der Fahrlehrer nicht unerhebliche Auffälligkeiten und bei einem schwerwiegende Auffälligkeiten, was bedeutet, dass 29% der Patienten nicht als Responder bezüglich ihres Fahrverhaltens zu werten sind. Damit übereinstimmend wurde das Fahrverhalten der Patienten vom Verkehrspsychologen durchschnittlich als leicht auffällig bewertet (Fitness-to-Drive-Skala: $m=3.71$; $sd=2.43$), wobei das Minimum bei 1 lag, und das Maximum bei 9 (siehe Abbildung 8 rechts). Betrachtet man die Verteilung der Häufigkeiten der Ratings des Verkehrspsychologen zeigt sich, dass acht Patienten (57%) ein angemessenes Fahrverhalten (maximaler Wert von 3) gemäß der Fitness-to-Drive-Skala zeigten. Bei vier Fahrern (29%) wurde ein auffälliges Fahrverhalten dokumentiert und bei zwei Patienten (14%) ein kritisches Fahrverhalten. Da vorab festgelegt worden war, dass im Falle von Inkonsistenzen dem Urteil des Fahrlehrers gegenüber dem des Verkehrspsychologen Priorität gegeben werden sollte, gelten die beiden Patienten, welche vom Verkehrspsychologen ein auffälliges Fahrverhalten attestiert bekamen, vom Fahrlehrer jedoch ein angemessenes, als Responder.

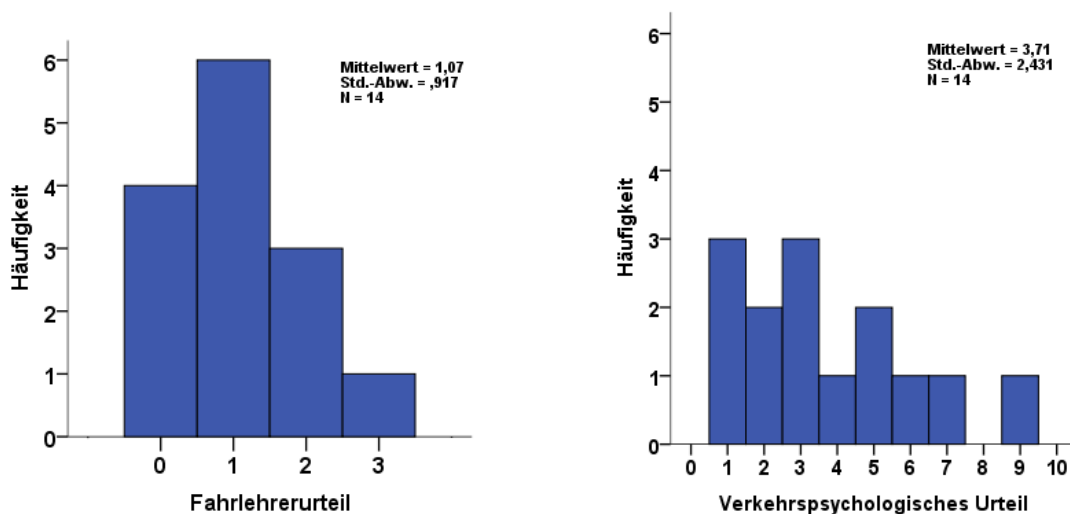


Abbildung 8: Bewertung des Fahrverhaltens durch den Fahrlehrer im BAT (4-stufige Skala: 0=keine Auffälligkeiten; 1=leichte Auffälligkeiten; 2=nicht unerhebliche Auffälligkeiten; 3=schwerwiegende Auffälligkeiten; links) sowie durch den Verkehrspsychologen (11-stufige Fitness-to-Drive-Skala nach Neukum & Krüger, 2003: 0=ohne Einschränkung fahrsicher; 1-3 normales Fahrverhalten; 4-6 auffälliges Fahrverhalten; 7-9 kritisches Fahrverhalten; 10=absolut fahrunsicher).

Insgesamt stimmte die Beurteilung von Fahrlehrer und Verkehrspsychologe aber sehr gut überein. Ein Chi-Quadrat-Test für eine 2x2 Kontingenztafel (Fahrlehrerurteil angemessen keine/leichte vs. nicht unerhebliche/schwerwiegende Auffälligkeiten; Psychologenuurteil Fitness-to-Drive-Rating < vs. \times 4) ergab einen signifikanten Zusammenhang (exakter Test nach

Fisher: $p=.015$, Phi: 0.730, $p=.006$). Die absoluten Ratings korrelierten sogar hochsignifikant (Spearman: 0.815, $p<.001$).

Eine Analyse der vom Verkehrspsychologen dokumentierten Fahrfehler zeigt, dass vor allem zu langsames Fahren, unzureichendes Sichern aber auch übervorsichtiges Sichern und kein oder zu spätes Blinken als Fahrfehler auftraten (siehe *Abbildung 9*). Allerdings bleibt hier zu berücksichtigen, dass auch diese Fehler nur mit einer mittleren Stärke auftraten und alle anderen Fehlerarten (wie zu schnelles Fahren, zu geringe Quer- und Längsabstände, Fehler in der Spurhaltung oder bei Spurwechsel, Vorrangmissachtung oder Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer) gar nicht bis sehr selten registriert wurden. Fahrfehler, die auf die Angst attribuiert wurden, waren vor allem zu langsames Fahren bei 11 (79%) Patienten mit mittlerer Ausprägung ($m=3.27$; $sd=1.49$) und übervorsichtiges Sichern bei 10 Patienten (71%), was ebenfalls mittelstark ausgeprägt war ($m=3.10$; $sd=1.66$). Ein Überblick über weitere Fahrfehler, welche auf die Angst attribuiert wurden, findet sich in Tabelle 8.

Bei zwei Patienten waren während der Fahrt jeweils vier Handlungseingriffe durch den Fahrlehrer notwendig. Verbale Eingriffe waren dagegen durchschnittlich 3.6 Mal nötig ($sd=2.10$; $min=0$; $max=7$). Nachfragen beim Fahrlehrer wurden durchschnittlich drei Mal pro Fahrt geäußert ($sd=4.71$; $min=0$; $max=18$).

Als auffällig erwies sich vor allem das Fahrverhalten der Patienten 106, 108, 113 und 114, denen sowohl vom Fahrlehrer als auch vom Verkehrspsychologen nicht unerhebliche bis schwere Auffälligkeiten attestiert wurden. Insbesondere Patient 106 zeigte in Kombination mit sehr hohen SUD-Werten, angstbedingten körperlichen Reaktionen und angstbedingtem Vermeidungsverhalten schwerwiegende Auffälligkeiten bzw. ein kritisches Fahrverhalten beim Fahren um den Block. Angstbedingt fuhr der Patient generell zu langsam, hielt seitlich zu geringe Abstände, um potenziell entgegenkommendem Verkehr auszuweichen, sicherte sehr übervorsichtig und kommunizierte unklar mit anderen Verkehrsteilnehmern (unnötiges Blinken). Durch dieses Verhalten kam es mehrfach zu Gefährdungen anderer Verkehrsteilnehmer, so dass der Fahrlehrer insgesamt sieben Mal verbal eingreifen musste, viermal waren Handlungseingriffe nötig. Als besonders problematisch stellte sich hier heraus, dass die Woche Exposition nicht ausgereicht hatte, um während der Simulatorfahrten LKWs zu präsentieren, die während der Realfahrt beim Fahren um den Block nicht kontrolliert werden konnten und durch ihr Auftreten sehr große Angst auslösten. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass aufgrund der hohen dissoziativen Neigung, welche sich während der Exposition bei dem Patienten offenbarte, eine Expositionstherapie zu einem späteren Zeitpunkt, nach intensiverer Traumabewältigung, sinnvoller gewesen wäre. Vor der Behandlung war aber bereits das Hineinsetzen ins Fahrzeug mit sehr hoher Angst besetzt gewesen, so dass der Patient entsprechend dem primären Erfolgskriterium dennoch als Responder gilt. Mehr Zeit für die Durchführung weiterer Expositionssitzungen wäre jedoch wünschenswert gewesen, um die erzielten Erfolge zu auszubauen.

Nicht unerhebliche Auffälligkeiten bzw. ein kritisches Fahrverhalten zeigte auch Patient 114, ebenfalls einhergehend mit hohen Angstwerten und starken angstbedingten körperlichen Vermeidungsreaktionen. Angstbedingt fuhr der Patient häufig unangemessen langsam und machte Fehler beim Spurwechsel (z.B. sehr zögerlich) sowie bei Vorfahrtsregelungen, indem entweder Vorfahrtsregeln missachtet wurden oder übervorsichtig gesichert wurde. Aufgrund dessen kam es teilweise auch zu Gefährdungen oder Behinderungen anderer Verkehrsteilnehmer. Gleichzeitig zeichnete sich das Fahrverhalten durch unangemessen hohe Geschwindigkeiten und sehr enge laterale Abstände aus, was jedoch eher als personentypisches Fahrverhalten gewertet wurde. Insgesamt musste der Fahrlehrer sechs Mal verbal und vier Mal tatsächlich eingreifen.

Auch Patient 108 absolvierte die Fahrverhaltensprobe mit großer Angst, angstbedingten körperlichen Reaktionen (Hyperventilieren) und Vermeidungsverhalten, wodurch sich auch das Fahrverhalten als auffällig erwies (nicht unerhebliche Auffälligkeiten bzw. auffälliges Fahrverhalten). Typische angstbedingte Fahrfehler waren zu langsames Fahren, leichte Spurungenauigkeiten mit zu geringen lateralen Abständen (Ausweichen nach rechts bei Gegenverkehr) sowie übervorsichtiges Sichern. Dieses Verhalten führte zu keiner Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer, der Fahrlehrer hatte nur zwei Mal verbal eingegriffen.

Schließlich wurden bei Patient 113 vom Fahrlehrer nicht unerhebliche Auffälligkeiten festgestellt, und auch der Psychologe bewertete das Verhalten als auffällig, wobei insbesondere zu Beginn der Fahrt sehr große Angst erlebt wurde, einhergehend mit angstbedingten körperlichen und Vermeidungsreaktionen (wie häufiges Räuspern, verkrampte Lenkradhaltung). So fuhr der Patient angstbedingt generell sehr langsam und neigte gelegentlich dazu, die Spur als Ausweichreflex nach rechts zu verlassen und zu geringe Seitenabstände einzuhalten. Insgesamt wurde vom Patienten übervorsichtig gesichert, gleichzeitig neigte er auch zu einem starren Blick nach vorne, wodurch seitlich teilweise zu wenig gesichert wurde. Andere Verkehrsteilnehmer wurden durch das Verhalten jedoch nicht gefährdet, der Fahrlehrer griff insgesamt vier Mal verbal ein.

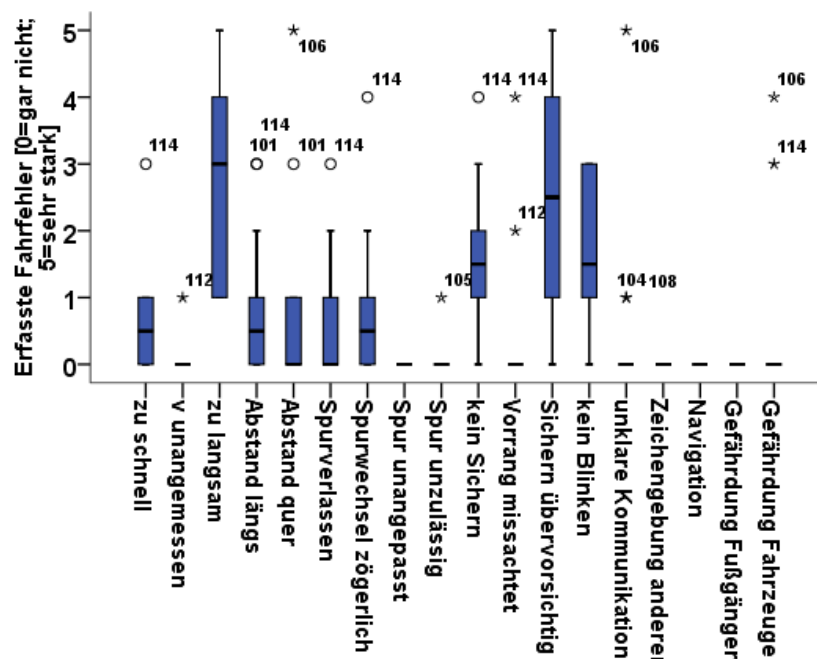


Abbildung 9: Während des BAT vom Verkehrspsychologen erfasste Fahrfehler (6-stufige Skala: 0=gar nicht zutreffend; 5=sehr stark zutreffend).

Tabelle 8: Überblick über Art und Häufigkeit der auf Angst attribuierten Fahrfehler inklusive Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum (6-stufige Skala: 0=gar nicht zutreffend; 5=sehr stark zutreffend).

Fahrfehler	Anzahl Patienten	m	sd	Min	Max
Zu langsam	11	3.3	1.5	1.0	5.0
Übersichtliches Sichern	10	3.1	1.7	1.0	5.0
Spurwechsel zögerlich	4	2.0	1.4	1.0	4.0
Schlechte Spurhaltung	3	1.3	0.6	1.0	2.0
Zu geringer Abstand längs	2	1.0	0.0		
Abstand querlateral zu gering	2	4.0	1.4	3.0	5.0
Unzureichendes Sichern	2	2.0	1.4	1.0	3.0
Missachtung von Vorfahrtsregeln	2	3.0	1.4	2.0	4.0
Unklare Kommunikation	2	3.0	2.8	1.0	5.0
Unangemessen schnell	1	1.0	0.0		
Nicht/verzögert Blinken	1	1.0	0.0		

Neben der Fahrleistung beurteilte der Fahrlehrer auch die Ausprägung angstbedingter körperlicher Symptome sowie angstbedingter Vermeidungsreaktionen (z.B. ständiges in den Rückspiegel schauen, Absichern beim Fahrlehrer) auf einer 6-stufigen Ratingskala (gar nicht ó sehr wenig ó wenig ó mittel ó stark ó sehr stark; s. Abbildung 10). Konsistent zur Beurteilung der Fahrleistung wurden bei neun Patienten (64%) vom Fahrlehrer keine bis wenige angstbedingte körperliche Reaktionen (wie starres Blicken, Verkrampfungen, Schwitzen) festgestellt, bei zwei Patienten (14%) mittlere körperliche Reaktionen und bei drei Personen (21%) starke bis sehr starke Reaktionen. Bei fünf Patienten (36%) beobachtete er keine bis sehr wenige Vermeidungsreaktionen, bei sechs Patienten (43%) hielt er solche für mittel und bei drei Patienten (21%) stark bis sehr stark ausgeprägt, insbesondere in Form von übermäßigem Sicherungsverhalten und langsamem Fahren. Im Mittel waren die angstbedingten körperlichen und Vermeidungsreaktionen laut Fahrlehrer demnach wenig ausgeprägt (körperliche Reaktionen: $m=1.93$, $sd=1.69$; $min=0$; $max=5$; Vermeidungsverhalten: $m=2.36$, $sd=1.82$; $min=0$; $max=5$).

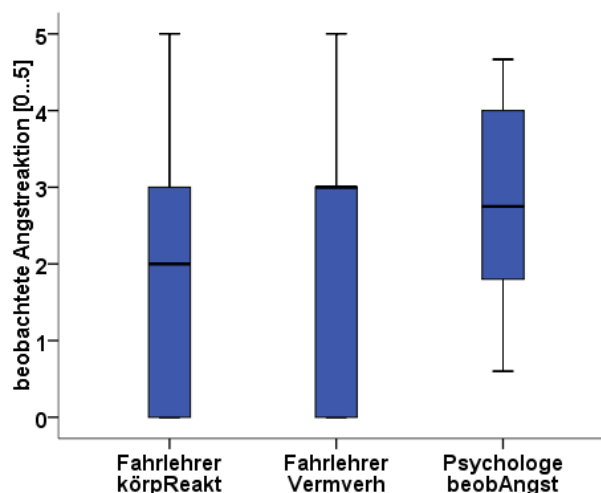


Abbildung 10: Beobachtete körperliche Angst- und Vermeidungsreaktionen (Fahrlehrer) sowie beobachtete Angst insgesamt (Verkehrspsychologe; mittleres Rating über alle absolvierten Bausteine) [0=gar nicht; 5=sehr stark].

Der Verkehrspsychologe skalierte die beobachtbare Angst der Patienten ebenfalls auf dieser 6-stufigen Rating-Skala, jedoch getrennt für die einzelnen Bausteine. Gemittelt über alle Fahraufgaben bemerkte der Verkehrspsychologe etwas mehr Angst als der Fahrlehrer ($m=2.77$, $sd=1.23$; $min=0$; $max=5$).

5.3.5 Subjektive Angst während des BAT

11 Patienten (79%) konnten als subjektive Responder klassifiziert werden, da sie während der tatsächlichen Fahraufgabe geringere SUD-Werte angaben, als sie vor der Behandlung antizipiert hatten.

Subjektiv nicht erfolgreich war die Behandlung für Patient 106, bei dem die subjektiven Angstwerte in allen drei Bausteinen der Fahrverhaltensprobe (Fahrzeug starten / auf Parkplatz fahren / um den Block fahren) jeweils höher waren als während der Anamnese angegeben. Wie bereits erläutert war v.a. die Zeit für die Expositionssitzungen für einen größeren Erfolg nicht ausreichend gewesen. Auch Patient 114 hatte während der Fahrverhaltensprobe größere Angst als in der Anamnese antizipiert und gilt somit weder beim Fahrverhalten noch subjektiv als Responder. Gleiches gilt für Patient 113, wobei hier festzuhalten ist, dass vor allem bei den Bausteinen hinter Steuer setzen und um den Block fahren die Angst im BAT höher war als antizipiert, auf der Landstraße war die Angst dagegen etwas geringer, was möglicherweise i.S. einer Habituation zu werten ist.

Im Mittel waren die maximalen Angstwerte während der Fahrverhaltensprobe noch erhöht (Mittelwert über alle Fahraufgaben: $m=5.3$, $sd=2.3$, $min=0$, $max=9.5$). 71% der Patienten gaben mindestens einmal einen SUD-Wert von mindestens 6 an.

Es zeigte sich aber (siehe Abbildung 11), dass die Angst im Mittel (bei sehr großen interindividuellen Unterschieden) deutlich geringer war als die Patienten zum Zeitpunkt der Anamnese antizipiert hatten, was auch dem hohen Anteil an subjektiven Respondern entspricht. Dass die Werte bei den Aufgaben ans Steuer setzen und auf dem Parkplatz fahren eher höher bis gleich waren als zum Zeitpunkt der Anamnese lässt sich dadurch erklären, dass es sich hier um die ersten Aufgaben der Vollvermeider handelte.

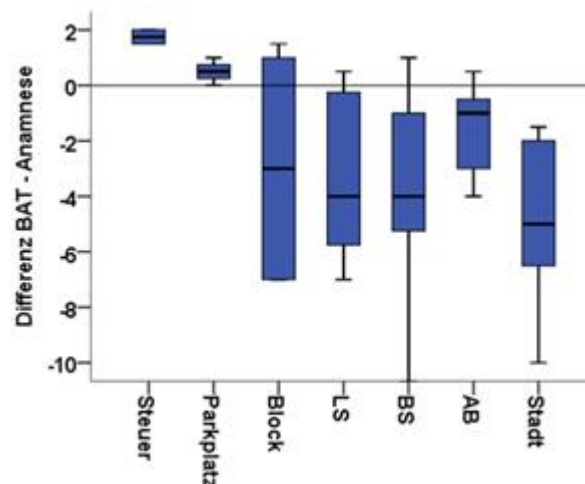


Abbildung 11: Differenz zwischen den tatsächlichen SUD-Ratings während des BAT und wie zum Zeitpunkt der Anamnese antizipiert, unterteilt nach der Art der Fahraufgabe (negative Werte entsprechen einer geringeren Angst im tatsächlichen BAT).

Vergleicht man die Angaben der Patienten in der Post-Expo-Befragung mit den Angaben aus der Anamnese (s. Abbildung 12 links) wird ó wie bereits unter Abschnitt 5.3.2 dargestellt ó ebenfalls eine deutliche Behandlungswirkung ersichtlich. Es fällt aber auf, dass die Patienten im tatsächlichen BAT mehr Aufgaben bewältigt haben als sie kurz zuvor (nach der letzten Exposition) im hypothetischen Angebot angegeben hatten. Dennoch zeigt ein Vergleich der antizipierten und tatsächlichen SUD-Ratings (s. Abbildung 12 rechts) im Mittel keine Unterschiede für die meisten Aufgaben. Dass die erlebte Angst bei Stadtfahrten deutlich geringer war als antizipiert, ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass diese stets am Ende des BAT durchgeführt wurde und die Angst aufgrund der vorangegangenen Erfolgserlebnisse abgenommen hatte und auch im Realverkehr eine Habituation stattfand. Insgesamt lässt sich demnach festhalten, dass die Angaben der Patienten bezüglich ihrer antizipierten Angst überwiegend zuverlässig waren.

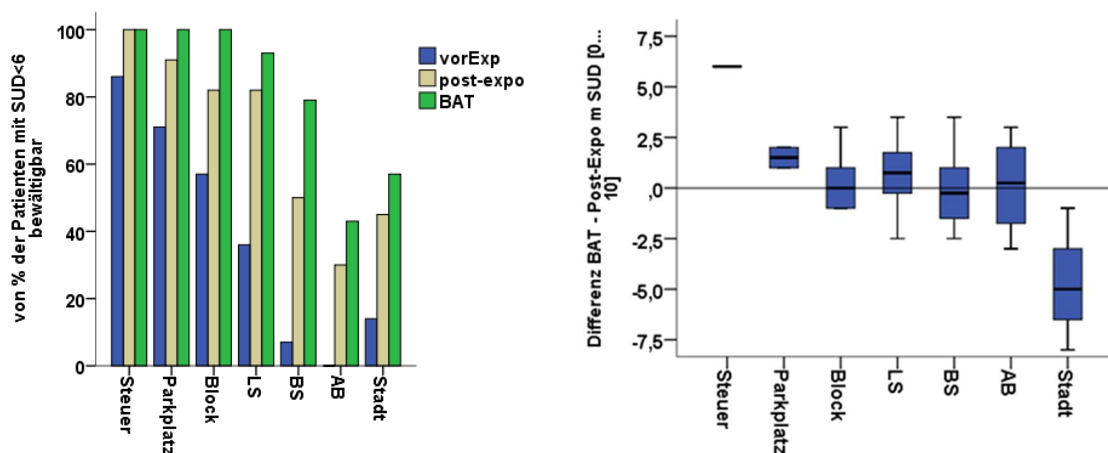


Abbildung 12: Anteil der Fahrer, die die jeweiligen Bausteine vor und nach der Exposition als bewältigbar (SUD < 6) antizipiert hatten sowie der Anteil der Fahrer, die im BAT die jeweiligen Bausteine tatsächlich fahren konnten (links). Rechts dargestellt sind die Differenzen zwischen den SUD-Ratings wie sie nach der Exposition antizipiert und im BAT tatsächlich erlebt wurden.

5.3.6 Aufrechterhaltung des Erfolgs gemäß Booster- und Follow-up-Telefonat

Sechs Wochen nach Behandlungsende wurde mit den Patienten jeweils ein Booster-Telefonat vereinbart, 12 Wochen nach der Behandlung erfolgte das Follow-up-Telefonat.

Dabei ergab sich, dass in 92% der Fälle der Behandlungserfolg bis zum Booster-Telefonat aufrechterhalten werden konnte (Responder Booster). 72% aller ursprünglich hoch angstbesetzten Situationen wurden wieder gefahren (vs. 68% im BAT). Bei Patient 112 konnte das Booster-Telefonat aufgrund eines Krankenhausaufenthalts nicht stattfinden, weshalb sich dieser Anteil auf nur 13 Patienten bezieht.

Nur Patient 115 gab als einziger beim Booster-Telefonat an, keinen der beiden Bausteine, welche im BAT gefahren worden waren, nach der Behandlung nochmal gefahren zu sein, obwohl er beim tatsächlichen BAT auf allen Ebenen als Responder zu werten war (Vermeidung, subjektiv, Fahrleistung). Bei Patient 103 ist anzumerken, dass einer der drei Bausteine (Autobahn) im Zeitraum zwischen Therapieende und Booster-Telefonat nicht befahren wurde. Da die anderen beiden Bausteine, und somit insbesondere die für ihn kritische Arbeitsstrecke, welche lange vermieden worden war, weiter gefahren wurden, gilt der Patient dennoch als Booster-Responder. Bei Patient 109 war zum Zeitpunkt des Booster-Telefonats einer von vier Bausteinen (Bundesstraße) wieder vermieden worden. Da die übrigen im BAT absolvierten Bausteine,

und hier insbesondere die Stadt, welche sehr hoch angstbesetzt gewesen war, weiterhin gefahren wurden, wurde auch dieser Patient als Responder im Booster gewertet.

Zum Zeitpunkt des Follow-up-Telefonats konnten 93% der Patienten ihren Therapieerfolg aufrechterhalten, und 74% aller ursprünglich hoch angstbesetzten Situationen wurden nun bewältigt. 57% der Patienten konnten sogar wieder alle Streckenabschnitte befahren. Lediglich Patient 115 fuhr weiterhin keinen der Bausteine, welche er in der Realfahrtprobe gefahren war. Bei Patient 103 konnte durch das Booster-Telefonat das zwischenzeitliche Nicht-Befahren der Autobahn gut aufgefangen werden, so dass zum Follow-up wieder alle Bausteine gefahren wurden. Dies war bei Patient 109 nicht möglich, so dass auch im Follow-up einer der Bausteine (Bundesstraße) weiterhin vermieden wurde. Patient 111 gab zum Zeitpunkt des Follow-up an, nicht mehr in der Stadt gefahren zu sein, fuhr dafür aber wieder Autobahn, obwohl dies während der Realfahrtprobe aus zeitlichen Gründen nicht möglich gewesen war (BAT: Ersatzfahrt auf mehrspuriger Bundesstraße mit aufgehobener Geschwindigkeitsbegrenzung).

Eine Reihe von Patienten konnte ihren Therapieerfolg nicht nur aufrechterhalten, sondern sogar noch weiter ausbauen (siehe Abbildung 13). Hervorzuheben ist hier Patient 106, obwohl er bezüglich des Fahrverhaltens und des subjektiven Erlebens ursprünglich nicht als Responder gewertet worden war. So gab er sowohl beim Booster-Telefonat als auch beim Follow-up Telefonat an, zusätzlich auch die Landstraße wieder gefahren zu sein (Anamnese SUD-Wert: 9). Zum Zeitpunkt des Follow-up war es ihm sogar möglich, die Unfallstelle wieder mit dem Auto zu passieren.

Auch Patient 105 konnte seinen Behandlungserfolg weiter ausbauen und fuhr seit der Boostersitzung zusätzlich auf der Autobahn und in der Stadt, was beides bei der Anamnese noch als unmöglich antizipiert worden war. Patient 107 fuhr nach Abschluss der Behandlung mit der Autobahn einen Baustein mehr als im BAT (Anamnese SUD-Wert: 9.5). Patient 114 befuhr jetzt alle Streckenabschnitte, allerdings ist zu berücksichtigen, dass dies weiterhin nur in Begleitung eines Fahrlehrers möglich war.

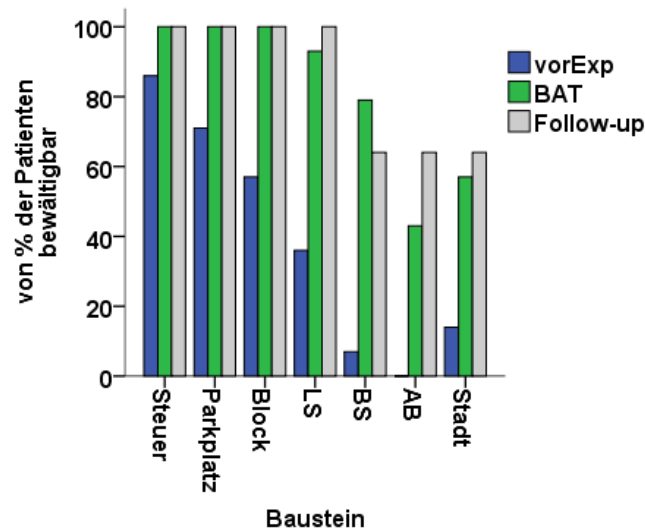


Abbildung 13: % der Fahrer, die die jeweiligen Bausteine vor der Exposition als bewältigbar (SUD <6) antizipiert hatten, % der Fahrer, die im BAT die jeweiligen Bausteine tatsächlich fahren konnten, sowie % der Fahrer, die die jeweiligen Bausteine zum Zeitpunkt des Follow-up fuhren.

Insgesamt lässt sich somit festhalten, dass die Behandlung nicht nur unmittelbar nach der Exposition äußerst erfolgreich war, sondern dass der Erfolg von den Patienten auch aufrechterhalten bzw. sogar ausgebaut werden konnte.

5.3.7 Zusammenfassende Erfolgsbewertung

Tabelle 9 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die verschiedenen Erfolgskriterien (Wartephase, Vermeidungsverhalten, Fahrverhalten, subjektives Erleben, Aufrechterhaltung). Evident wird, dass die ursprünglich angestrebte Erfolgsquote von mindestens 60% auf allen Ebenen erreicht wurde. Insgesamt waren neun Patienten auf allen Ebenen erfolgreich und können somit als Vollresponder bezeichnet werden. Die übrigen fünf Patienten erfüllten zwar das primäre Erfolgskriterium (Vermeidungsverhalten im BAT), waren aber auf mindestens einer der anderen Ebenen nicht erfolgreich und sollen im Folgenden als Teilresponder bezeichnet werden. Generell ist festzuhalten, dass die Mehrheit der Patienten von ihrem eigenen Erfolg überwältigt war, was sich beispielsweise in Freudentränen nach der Fahrverhaltensprobe bzw. in berichteten Glücksgefühlen äußerte.

Tabelle 9: Überblick über die Erfolgsbewertung nach verschiedenen Kriterien.

Patient	Gruppe	Responder Wartephase	Responder Vermeidung	Responder Fahrverhalten	Responder subjektiv	Responder Booster	Responder Follow-up
101	WG	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
103	BG		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
104	WG	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
105	BG		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
106	BG		Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
107	WG	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
108	BG		Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
109	BG		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
111	BG		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
112	BG		Ja	Ja	Ja		Ja
113	WG	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
114	WG	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja
115	BG		Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
116	BG		Ja	Ja	Ja	ja	Ja
SUMME		0 (0%)	14 (100%)	10 (71%)	11 (79%)	12 (92%)	13 (93%)

WG = Wartegruppe, BG = Behandlungsgruppe.

5.4 Gewöhnungssitzung

Bevor die eigentliche Exposition startete, wurde mit den Patienten jeweils eine Sitzung durchgeführt, in der sie den Simulator zunächst kennenlernen und sich im Hinblick auf Abweichungen zum realen Fahren an ihn gewöhnen sollten. Zwar stand am WIVW ein Pool an Gewöhnungsstrecken zur Verfügung, auf die zurückgegriffen werden konnte, jedoch waren diese individuell so anzupassen, dass sie für den einzelnen Patienten noch keine Exposition darstellten. In der Regel handelte es sich um sehr einfache Landstraßenstrecken mit leichten Kurven und ohne bzw. wenig Umgebungsverkehr. Übungen zur Lenkradkontrolle, zum Spurwechsel und zum Beschleunigen und Bremsen wurden durchgeführt. Wenn für die angestrebten Strecken im Rahmen der Expositionssitzungen nötig, wurden auch Übungen zum Abbiegen durchgeführt.

Trotz sorgfältiger Auswahl der Übungsszenarien ließ es sich jedoch nicht immer vermeiden, dass die Patienten schon während der Gewöhnung eine hohe Angst empfanden. Von den 14 auswertbaren Patienten hatten 2 (14%) schon zu Beginn so hohe Angst, dass bereits das Setzen

ins Fahrzeug während der Gewöhnung eine Exposition darstellte. So dauerte es hier auch sehr lange, bis überhaupt gefahren wurde. Es musste also bereits im Rahmen der Gewöhnung eine Exposition mit Habituation erfolgen, d.h. ins Fahrzeug setzen, Strecke starten, langsam losfahren. Reine Gewöhnungsfahrten waren hier somit nicht möglich. Bei 71% der Patienten war die Gewöhnung dagegen eine reine Gewöhnung im eigentlichen Sinne bzw. ohne erhöhte Angstwerte. Die im Folgenden dargestellten Deskriptiva beziehen sich somit auf $n=12$ Patienten, während die Daten der Patienten 106 und 112 in Kapitel 5.5 beschrieben werden.

Durchschnittlich wurden 4.6 Fahrten zur Gewöhnung durchgeführt, mit einem Maximum von 6 und einem Minimum von 4 Fahrten. Die durchschnittliche Dauer einer Gewöhnungsfahrt betrug 8.79 min ($sd=3.26$ min; kürzeste Fahrt 4 min, längste Fahrt 20 min). Im Schnitt verbrachten die Patienten 37.11 min Fahrtzeit ($sd=8.33$) zur Gewöhnung im Simulator. Dabei gaben sie auf der SUD-Skala zu Beginn der Fahrten einen durchschnittlichen Angstwert von $m=2.86$ ($sd=2.37$; $min=0$; $max=9$) an. Der durchschnittliche maximale Angstwert während der Gewöhnung lag bei $m=4.39$ ($sd=2.60$; $min=0$; $max=10$), der Endwert bei $m=3.77$ ($sd=2.51$; $min=0$; $max=9$), d.h. durchschnittlich erlebten die Patienten während der Gewöhnung mäßige Angst.

Die Differenz zum Ruhepuls betrug zu Beginn der Fahrten $m=8.29$ ($sd=6.00$), der maximale Wert betrug $m=9.03$ ($sd=6.14$) und der Endwert lag bei $m=8.23$ ($sd=5.66$). D.h. der Puls war während der Gewöhnungsfahrten insgesamt leicht erhöht, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund technischer Probleme bei der Pulsaufzeichnung die Werte nicht vollständig sind, sondern 25% der Gewöhnungsfahrten fehlen (12 von 47 Fahrten; so konnte bei einem Patienten gar keine Pulsaufzeichnung erfolgen, bei drei Patienten war aus zeitlichen oder technischen Gründen die Messung des Ruhepulses nicht möglich, so dass keine Differenz gebildet werden kann, und bei vier Patienten fehlen einzelne Fahrten). Im Mittel lag der Ruhepuls als Baseline, soweit vorhanden, während der Gewöhnung bei $m=69.70$ ($sd=10.75$).

Durchgeführt wurde die Gewöhnung unter anderem auch deshalb, um die Effekte von Simulator Sickness möglichst zu vermeiden. Zur Kontrolle wurde die Simulator Sickness mit Hilfe eines 26 Items umfassenden Fragebogens (Ausprägung verschiedener für Simulator Sickness typischer körperlicher Symptome in Anlehnung an Kennedy et al., 1993) erfasst. Erhoben wurde dieser vor der ersten Fahrt sowie nach jeder Fahrt. Traf ein Symptom gar nicht zu, wurde der Wert 0 vergeben, traf es sehr stark zu der Wert 5. Gebildet wurde der Gesamtsummenscore pro Zeitpunkt (Fahrt). Da die Gewöhnungstrecken inhaltlich sehr unterschiedlich waren und auch die Anzahl der Gewöhnungsfahrten variierte (mögliche Konfundierung von Dauer der Sitzung und Inhalt der Strecken), ist vor allem die Entwicklung der Simulator Sickness vor und nach der ersten Fahrt (Erstkontakt mit dem Simulator) sowie nach der jeweils letzten Fahrt des Patienten von Interesse. Hier zeigt sich eine marginal signifikante Zunahme der Symptome (Friedman-Test Chi-Quadrat(2)=5.59, $p=.061$, $n=11$). Wie in Abbildung 14 zu sehen, stieg der Summenscore nach der ersten Fahrt mit $m=22.00$ ($sd=14.39$) im Vergleich zum Ausgangswert vor der ersten Fahrt mit $m=18.54$ ($sd=13.04$) an (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.25$, $p=.025$, $n=11$). Nach der letzten Fahrt war der Score mit $m=26.42$ ($sd=20.10$) im Vergleich zum Beginn der Sitzung noch tendenziell erhöht (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.87$, $p=.062$, $n=12$). Insgesamt konnte jedoch durch ausreichend Pausen und eine angepasste Streckenwahl bei den meisten Patienten die Gewöhnung erfolgreich beendet werden. Lediglich bei Patient 109 musste die Gewöhnung aufgrund starker Übelkeit abgebrochen werden, sie konnte am nächsten Tag jedoch ohne Beschwerden fortgesetzt werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Angaben für die Fahrten 1 bis 3 auf $n=11$ Patienten beruhen. Fahrt 4 wurde nur noch von $n=5$ Patienten absolviert, Fahrt 5 von $n=3$, was auch hinsichtlich der großen Streuung bei Fahrt 5 zu berücksichtigen ist.

Vor der ersten Fahrt berichtete keiner der Patienten Übelkeit. Nach den Fahrten 1 und 2 klagte weiterhin keiner der 11 Patienten, die den Fragebogen ausgefüllt hatten, über Übelkeit. Allerdings ist hier darauf hinzuweisen, dass Patient 109, welcher die Gewöhnung abbrechen musste, den Fragebogen nicht ausgefüllt hatte. Nach Fahrt 3 war 2 von 11 (18%) Patienten mittel bis stark übel, nach Fahrt 4 litt ein Patient (von n=5; 20%) an mittelhoher Übelkeit. Nach Fahrt 5 berichteten zwei Patienten (von n=3; 67%) starke Übelkeit.

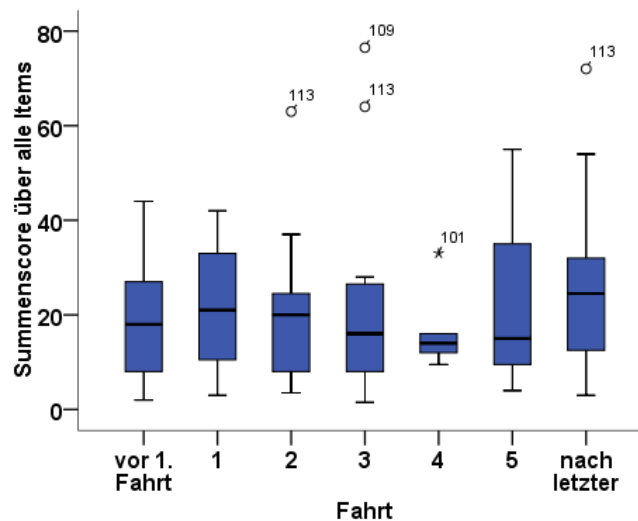


Abbildung 14: Entwicklung der Simulator Sickness im Laufe der Gewöhnungssitzung (Fahrt 4 und 5 wurde nicht mehr von allen Patienten absolviert, \bar{s} nach letzter Fahrt \bar{o} bezieht sich für jeden Patienten auf dessen letzte Fahrt, unabhängig von der tatsächlichen Anzahl an Fahrten).

5.5 Expositionssitzungen

5.5.1 Subjektive Angst und Puls

Die Analyse der subjektiven Angst anhand der SUD-Skala sowie des Pulses erfolgte pro Fahrt pro Expositionssitzung über alle 14 Patienten. Für die Auswertung des Pulses wird jeweils die Veränderung des Pulses während der Fahrt im Vergleich zum Ruhepuls während einer Entspannungsübung am Ende der jeweiligen Sitzung herangezogen (Baseline-Korrektur). Analysiert wurde jeweils, wie hoch die Angst der Patienten während einer Fahrt maximal war, und ob bzw. inwieweit diese bis zum Ende der Fahrt abgenommen hatte (SUD-Werte und Puls). Dargestellt werden jeweils Mittelwert und Standardabweichung, der Vergleich des maximalen Werts und des Endwerts erfolgte non-parametrisch mit Hilfe des Wilcoxon-Rangsummentests.

Durchschnittlich wurden in jeder der vier Sitzungen 3 Expositionsfahrten durchgeführt, jeweils mindestens 2 und maximal 4 (siehe Tabelle 10 links und Abbildung 15 links). Die mittlere Dauer der Fahrten war über die Expositionssitzungen relativ konstant und lag zwischen 17.20 und 21.67 min, wobei die Fahrdauern innerhalb einer Sitzung sehr stark variierten. So dauerte beispielsweise in Exposition 1 die kürzeste Fahrt 5 min und die längste Fahrt 55 min (siehe Tabelle 10 rechts und Abbildung 15 rechts). Diese Unterschiede waren durch die Höhe der Angst sowie die Schnelligkeit der Habituation bedingt. So wurde nicht bei jeder Fahrt der optimale Angstreiz getroffen, um ausreichend hohe Angst zu erzeugen. Zudem schwankte die Dauer der Habituation in Abhängigkeit der Fahrten sowie der Fähigkeit zur Habituation der Patienten. War die maximale Angst ausreichend hoch, wurde, wenn möglich, jeweils so lange

gefahren, bis die Angst um mindestens zwei Punkte auf einen SUD-Wert von höchstens 4 (idealerweise 2 ó 3) gesunken war. In Einzelfällen musste die Fahrt früher beendet werden, wenn der Patient z.B. aufgrund von Konzentrationsschwierigkeiten um eine Pause bat.

Die folgenden Ergebnisse werden pro Sitzung und pro Fahrt berichtet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden durchschnittliche Werte für die Fahrten chronologisch dargestellt. Dabei ist aber stets zu bedenken, dass sich die Fahrten inhaltlich inter- und intraindividuell zum Teil enorm voneinander unterscheiden, da sie an die patientenspezifische Angsthierarchie angepasst wurden.

Tabelle 10: Überblick über die mittlere Anzahl und die mittlere Dauer [in min] der Fahrten pro Expositionssitzung.

Sitzung	M Anzahl	SD Anzahl	Min Anzahl	Max Anzahl	M Dauer	SD Dauer	Min Dauer	Max Dauer
1	2.71	.825	2	4	20.26	11.47	5	55
2	2.93	.829	2	4	17.20	10.92	5	42
3	3.07	.730	2	4	21.67	12.66	7	60
4	2.86	.663	2	4	19.23	11.52	5	52

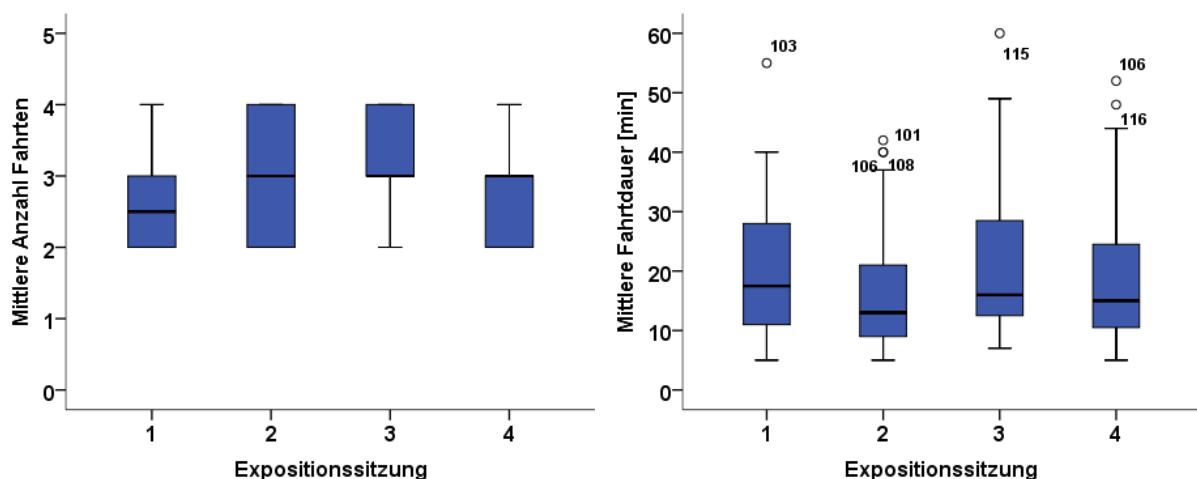


Abbildung 15: Mittlere Anzahl (links) und mittlere Dauer (rechts, in min) der Fahrten pro Expositionssitzung über alle Patienten.

Betrachtet man die subjektiven Angstwerte der Patienten während der Expositionssitzung 1, zeigt sich, dass 93% der Fahrer in dieser Sitzung mindestens bei einer Fahrt sehr hohe Angst (SUD-Wert von mindestens 6) erlebten. In 78% aller Fahrten wurden Werte von mindestens 6 angegeben. Während der Expositionssitzung 2 berichteten 79% der Patienten sehr hohe Angst (in 58% aller Fahrten), während in Sitzung 3 86% der Patienten einen SUD-Wert von mindestens 6 angaben (in 74% aller gefahrenen Fahrten). Die vierte und somit letzte Expositionssitzung sollte in erster Linie der Wiederholung und Festigung dienen, auch, wenn in Ausnahmefällen die Patienten noch neue Situationen fahren wollten und durften. Dennoch erlebten 71% der Patienten noch einmal sehr große Angst, allerdings lediglich in 48% der gefahrenen Fahrten. Die hohen Angstwerte bestätigen, dass die Strecken in der Simulation geeignet waren, um bei den Patienten Angst zu erzeugen, und die Patienten sich auch ausreichend in der Situation wieder fanden. Lediglich Patient 103 erlebte mit maximalen SUD-Werten von 5 keine sehr große

Angst während der Expositionssitzungen. Dieser gab vor und nach der Teilnahme an, eine Exposition in vivo bevorzugt zu haben und hatte den Film über die Simulation vor Beginn der Therapie nicht gesehen. Dennoch habituierte er während der Exposition und erwies sich als Vollresponder.

Obwohl die Patienten hohe Angstwerte während der Exposition im Simulator angaben, unterschied sich der Ruhepuls der Expositionssitzungen nicht vom Ruhepuls der Gewöhnung (Friedman-Test: Chi-Quadrat(4)=2.92; $p=0.572$; $n=10$; siehe Abbildung 16), welcher bei $m=69.70$ ($sd=10.75$) lag. Die Entscheidung, den Ruhepuls am Ende der Sitzungen zu erheben wurde bewusst gefällt, um möglich Erwartungsängste zu kontrollieren, was durch den fehlenden Unterschied zwischen den Sitzungen im Nachhinein unterstützt wird. Auch wenn am Freitag im Anschluss an die Exposition der BAT anstand, spiegelte sich dies nicht in einem erhöhten Ruhepuls wider. Der pro Sitzung bestimmte Ruhepuls wurde jeweils als Baseline für die Analyse der Pulsentwicklung während der Expositionsfahrten herangezogen.

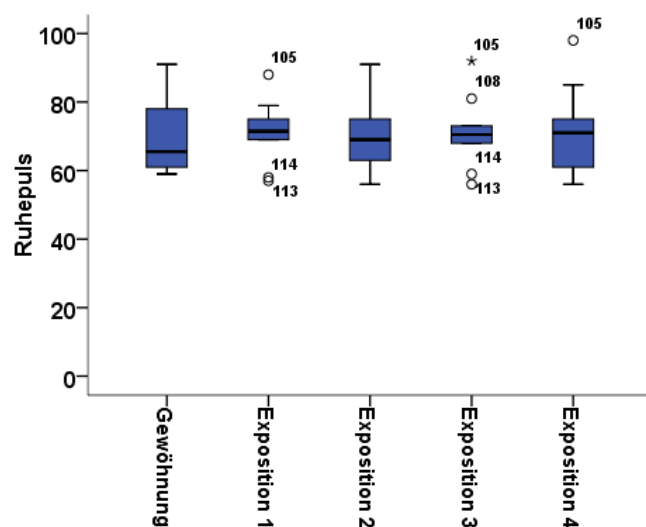


Abbildung 16: Ruhepuls, erhoben nach jeder Sitzung im Rahmen einer Entspannungsübung.⁵

Wie bereits erläutert, war bei zwei Patienten (Vollvermeider) die Angst auch während der Gewöhnung so groß, dass diese Sitzung bereits zu einer Exposition wurde. Patient 106 brauchte zunächst schon sehr lange, bis er in das Simulatorfahrzeug überhaupt einsteigen konnte, da er bei der ersten Konfrontation panikartige Angst auftrat und er eine Pause zur Regulation der Symptome benötigte. Die Fragen nach der Höhe der Angst konnte er zunächst nicht beantworten. Auch bis er die Fahrzeugtür schließen konnte, vergingen mehrere Minuten. Für die ersten Fahrversuche saß der Patient zunächst fünf Minuten mit Szenerie im Fahrzeug, bevor er sich traute, langsam über den leeren Parkplatz zu rollen. Die Fahrt wurde wegen Schwindel auf Wunsch des Patienten beendet. In der zweiten Fahrt schaffte es der Patient, vom Parkplatz auf eine leere, gerade Landstraße zu rollen und mit ca. 40 km/h zu fahren. Die Angstwerte lagen bei 9, sanken zum Ende der Fahrt nach 7 min jedoch auf 6. Die folgende Fahrt dauerte 11 min, und der Patient erreichte Geschwindigkeiten von bis zu 70 km/h bei einem maximalen SUD-Wert von 7.5 und einem Endwert von 4.5. In der vierten und letzten Fahrt fuhr der Patient auf einer leeren Landstraße mit bis zu 80 km/h und schaffte es sogar, auf einer leeren Fahrbahn

⁵ Aus technischen und zeitlichen Gründen konnten leider für vier der zehn Patienten keine Ruhepulsdaten in der Gewöhnung erhoben werden.

Fahrspurwechsel zu üben. Die Angst sank nach 35 min vom maximalen SUD-Wert von 6.5 auf einen Endwert von 4.

Auch Patient 112 startete mit einer Strecke im Stand, bei der er zunächst nur im Simulatorfahrzeug saß und auch mehrere Minuten benötigte, um die Fahrzeugtür zu schließen. Ein nächster schwerer Schritt war es, die Hände ans Lenkrad zu nehmen. Im Laufe von 20 min sank der maximale SUD-Wert von 8.5 auf 6. Im zweiten Anlauf schaffte es der Patient, nach erneutem längerem Sitzen im Fahrzeug, auf einem leeren Parkplatz loszufahren, um dann mit Geschwindigkeiten von 20-50 km/h über die leere, gerade Landstraße zu fahren. Der maximale Angstwert lag hier bei 10, fiel zum Ende der Fahrt hin (nach 20 min) jedoch auf 5. In der dritten und letzten Fahrt erreichte der Patient auf leerer Landstraße Geschwindigkeiten von bis zu 80 km/h. Der maximale SUD-Wert lag hier bei 7 und reduzierte sich zum Ende der Fahrt nach 25 min auf 6. Aus zeitlichen Gründen konnte die Fahrt nicht länger fortgesetzt werden.

Der weitere Verlauf der Exposition dieser beiden Patienten erfolgte analog zu den anderen Patienten, d.h. ihre Daten wurden entsprechend in die weitere Auswertung miteinbezogen.

5.5.1.1 Exposition 1

In Exposition 1 wurden von den Patienten 2 bis maximal 4 Fahrten absolviert.

Fahrt 1:

Während der ersten Fahrt betrug der mittlere maximale SUD-Wert $m=6.64$ ($sd=1.65$; 79% mit einem Wert von mindestens 6; siehe Abbildung 18 oben, S. 57). Der durchschnittliche Endwert dieser Fahrt war mit $m=4.14$ ($sd=2.63$) hochsignifikant geringer (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.19$, $p=.001$, $n=14$), d.h. im Durchschnitt konnte die geforderte Verminderung der Angst um mindestens 2 Punkte auf der SUD-Skala erreicht werden (bei 64% der Patienten). Bei zwei Patienten nahm die Angst sogar um 6 (von 6 auf 0) bzw. 4.5 (von 6 auf 1.5) Punkte ab. Bei 29% der Patienten verringerte sich der SUD-Wert zumindest um 1 ó 1.5 Punkte. Bei 71% war der SUD-Wert am Ende der Fahrt kleiner als 6, bei 57% war der Wert höchstens noch 4.

Die größte Angst erlebte mit einem maximalen SUD-Wert von 10 Patient 107, welche sich bis zum Ende der Fahrt auch nur um einen Punkt auf die 9 reduzierte. Als problematisch stellte sich hier ein LKW heraus, der auf einer eher einfachen Landstraße in einer scharfen Linkskurve relativ dicht auffuhr und daher den Patienten an die Unfallsituation erinnerte. Weil diese Linkskurve nur punktuell auftrat, konnte an diese Situation noch nicht ausreichend habituiert werden ó obwohl die Angst auf der restlichen Strecke abnahm. Im Verlauf der übrigen Expositionssitzungen und -fahrten erfolgte jedoch jeweils eine sehr gute Habituation.

Im Gegensatz dazu erlebte Patient 104 mit einem SUD-Wert von 3 in Fahrt 1 die geringste Angst; diese konnte aber dennoch weiter um 2 Punkte auf einen SUD-Wert von 1 reduziert werden. Im weiteren Verlauf der Exposition gab der Patient jedoch deutlich höhere SUD-Werte von mindestens 6 an. Er erwies sich zudem als Vollresponder.

Lediglich Patient 115 habituierte während der Fahrt gar nicht (SUD-Wert: 8), wobei sich im Verlaufe der Sitzungen zeigte, dass bei diesem Patienten eine Habituation bezüglich der subjektiven Angstwerte generell schwierig war und die meisten Fahrten ó trotz gegenregulierender Maßnahmen wie erneuter Motivierung und Erinnerung an das besprochene Behandlungsrationalis ó auf eigenen Wunsch vorzeitig beendet wurden (Konzentrationschwierigkeiten, Kopfschmerzen, Schmerzen vom langen Sitzen im Fahrzeug). An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass es sich hier um einen Patienten mit vermutlich hohem sekundären Krankheitsgewinn handelte, der den Behandlungserfolg auch nicht aufrechterhalten konnte (Teilresponder). Ins-

gesamt waren bei ihm motivationale Probleme und auch eine körperlich-geistige Überanstrengung naheliegend (vermutlich depressiv bedingtes Überforderungserleben, MMSE-Score von 26).

In Fahrt 1 war der maximale Puls im Durchschnitt um $m=14.29$ ($sd=10.71$) höher als der Ruhepuls, wobei es auch zwei Patienten (15%⁶) gab, bei denen der maximale Puls während der Fahrt kleiner war als der Ruhepuls (siehe Abbildung 18 unten). Diese zeichneten sich jedoch nicht durch auffällig hohe oder niedrige SUD-Werte aus. Durchschnittlich verringerte sich die Pulsdifferenz zum Ende der Fahrt auf $m=10.92$ ($sd=9.47$) marginal signifikant (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.90$, $p=.058$, $n=13$). Dies war bei 69% der Patienten der Fall. Bei 23% veränderte sich der Puls zum Ende der Fahrt hin gar nicht, obwohl die SUD-Werte sanken, bei zwei Patienten (15%) erhöhte sich die Differenz zum Ruhepuls. Dies war zum einen bei Patient 107 der Fall (Anstieg der Differenz von 14 auf 21), der ó wie berichtet - eine maximale Angst von 10 und nur eine sehr geringe Habituation erlebt hatte, sowie bei Patient 112, bei dem hingegen subjektiv eine deutliche Verminderung der Angst erfolgt war.

Fahrt 2:

Bei Fahrt 2 lag der mittlere maximale SUD-Wert bei $m=6.5$ ($sd=1.18$; 86% mit einem SUD-Wert von mindestens 6), und konnte im Schnitt um 3 Punkte auf $m=3.46$ ($sd=1.18$) ebenfalls hochsignifikant reduziert werden (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.19$, $p=.001$, $n=14$). Bei 79% der Patienten verminderte sich die Angst um mindestens 2 Punkte, bei 57% sogar um mindestens 3 Punkte. So nahm bei Patient 105 die Angst um 6 Punkte von 8 auf 2 ab, bei Patient 107 reduzierte sie sich von 7.5 auf 2.5. Bei zwei Patienten (14%) reduzierte sich der Angstwert um nur 1 Punkt. Keine Habituation erlebte wiederum Patient 115, allerdings war bei dieser Fahrt die Größe der Angst mit 4 eher mäßig. Am Ende der Fahrt lag der SUD-Wert von allen Fahrern unter 6, bei 79% sogar unter 5.

Während die maximale Differenz zum Ruhepuls⁷ bei $m=11.58$ ($sd=9.46$) lag, verringerte sich diese zum Ende der Fahrt hin auf $m=8.58$ ($sd=10.44$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.93$, $p=.053$, $n=12$). Bei 75% der Patienten war der Puls am Ende der Fahrt geringer als der maximale Pulswert. Bei 25% ließ sich dagegen eine Zunahme der physiologischen Angstwerte beobachten, obwohl die SUD-Werte nicht auffällig hoch waren und eine leichte Habituation beobachtet werden konnte. Da es sich mit Patient 106 und 111 um andere Patienten als in der ersten Fahrt handelte, ist nicht davon auszugehen, dass dies ein individuell stabiles Reaktionsmuster war.

Fahrt 3:

Acht Patienten absolvierten in Exposition 1 eine dritte Fahrt. Dabei betrug der mittlere maximale SUD-Wert $m=6.25$ ($sd=1.28$; 75% mit einem Angstwert von mindestens 6), der mittlere Endwert $m=3.81$ ($sd=1.36$) war hochsignifikant geringer (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.54$, $p=.011$, $n=8$). 75% der Patienten ($n=6$), die eine dritte Fahrt absolvierten, reduzierten ihre subjektive Angst um mindestens 2 Punkte, bei den übrigen beiden (25%) verringerte sie sich zumindest um 1 Punkt. Bei allen Fahrern lag der SUD am Ende der Fahrt unter 6.

Die Differenz zum Ruhepuls⁸ betrug hier durchschnittlich $m=12.00$ ($sd=6.63$), welche sich zum Ende der Fahrt hin nicht signifikant veränderte ($m=10.57$; $sd=8.04$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-.813$, $p=.416$, $n=7$). Lediglich bei drei Patienten (43%) verringerte sich der Endwert im Vergleich zur maximalen Differenz. Bei zwei Patienten (29%) blieb der Wert gleich, obgleich

⁶ Missing Data von einem Patienten.

⁷ Missing Data von zwei Patienten.

⁸ Missing Data von einem Patienten.

eine Abnahme der subjektiven Angst beobachtet werden konnte. Bei einem (14%) erhöhte sich die Differenz zum Ruhepuls am Ende der Fahrt, obwohl auch hier die subjektive Angst geringer wurde.

Fahrt 4:

Vier Patienten absolvierten eine vierte Fahrt in Exposition 1. Der mittlere maximale SUD-Wert betrug $m=5.00$ ($sd=2.45$; 50% mit einem SUD von mindestens 6), welcher sich zum Ende der Fahrt auch verringerte, aufgrund der geringen Fallzahl erreichte dieser Unterschied aber kein statistisch bedeutsames Niveau ($m=3.25$; $sd=2.50$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.34$, $p=.180$, $n=4$). 50% der beiden Fahrer konnten in dieser Fahrt ihre Angst um mindestens 3 Punkte verringern (von 8 auf 4 bzw. von 3 auf 0), während die beiden anderen keine Angstreduktion mehr erreichten und ihren maximalen Wert von 3 bzw. 6 beibehielten.

Dabei zeigte sich, dass die mittlere maximale Differenz zum Ruhepuls⁹ $m=16.67$ ($sd=9.07$) betrug, welche zum Ende der Fahrt hin leicht abnahm (auf $m=10.67$; $sd=4.93$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.34$, $p=.180$, $n=3$). Bei zwei Patienten (67%) wurde der Puls deutlich niedriger, was sich auch in einer Reduktion der subjektiven Angstwerte widerspiegelt, bei einem (33%) blieben sowohl SUD-Wert (von nur 3) als auch Pulsdifferenz gleich.

5.5.1.2 Exposition 2

Von den meisten Patienten wurden in Exposition 2 drei Fahrten durchgeführt.

Fahrt 1:

Während der ersten Fahrt betrug die maximale subjektive Angst im Schnitt $m=6.14$ ($sd=1.78$; siehe Abbildung 18 oben; 71% mit einem Wert von mindestens 6). Dieser Wert sank jeweils zum Ende der Fahrt hochsignifikant auf $m=3.11$ ($sd=1.70$), also um etwa 3 Punkte auf der SUD-Skala (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.31$, $p=.001$, $n=14$). Bei 9 Patienten (64%) verminderte sich dabei die Angst um mindestens 3 Punkte, bei Patient 104 beispielsweise sogar von 9 auf 2, bei Patient 107 von 7.5 auf 2.5, bei Patient 101 von 8 auf 3. Bei einem weiteren Patienten (7%) verringerte sich die Angst um 2 Punkte. Bei drei Patienten (64%) sank die Angst um 1 Punkt, und nur bei Patient 113 (7%) war keine Abnahme der subjektiven Angst zu beobachten. Bei der überwiegenden Mehrheit der Patienten (86%) lag die Angst zum Ende der Fahrt bei einem Wert von maximal 4. Die Patienten 106 und 113 konnten ihre Angst jedoch von 7.5 bzw. 7 nicht auf unter 6 senken und beendeten die Fahrt auf eigenen Wunsch (nach jeweils 13 bzw. 34 min aufgrund von Schwindel bzw. Konzentrationsschwierigkeiten).

Die Differenz zum Ruhepuls betrug maximal $m=17.58$ ($sd=11.44$)¹⁰ und verringerte sich hochsignifikant auf $m=12.21$ ($sd=9.81$) (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.72$, $p=.007$, $n=12$; siehe Abbildung 18). Bei 83% war die Differenz zum Ruhepuls am Ende der Fahrt kleiner als beim maximalen Wert während der Fahrt. Bei Patient 113 zeigte sich keine Veränderung, was der fehlenden Reduktion der subjektiven Angst entspricht. Bei Patient 101 erhöhte sich der Puls zum Ende der Fahrt, was gegenläufig ist zur deutlichen Verringerung der SUD-Werte. Bei Patient 109 war der maximale Puls während der Fahrt kleiner als der Ruhepuls, obwohl während der Fahrt starke subjektive Angst erlebt wurde.

⁹ Missing Data von einem Patienten.

¹⁰ Missing Data von zwei Patienten.

Fahrt 2:

In Fahrt 2 betrug die mittlere maximale Angst 5.61 (sd=1.58; 50% mit einem SUD-Wert von mindestens 6). Diese verringerte sich zum Ende der Fahrt hin hochsignifikant auf $m=2.96$ (sd=1.78; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.07$, $p=.002$, $n=14$). 7 Patienten (50%) habituieren so stark, dass ihre Angst um mindestens 3 SUD-Punkte abnahm (z.B. Patient 101 von 8 auf 4, Patient von 105 von 7 auf 3, Patienten 104 und 112 von 6 auf 1). Bei weiteren 3 Patienten (21%) reduzierten sich die Angstwerte um die geforderten 2 Punkte. Bei zweien (14%) sank die Angst um weniger als 2 Punkte. Die Patienten 106 und 114 habituieren in dieser Fahrt nicht, allerdings erlebte Patient 114 ohnehin kaum Angst während dieser Fahrt (SUD-Wert von 3). Patient 106 brach die Fahrt vor einer erfolgreichen Habituation wegen Schwindel bei einem Wert von 5.5 ab, welcher vermutlich dadurch bedingt war, dass der Patient während der Fahrt immer wieder stark abbremste, um zu überprüfen, ob die Bremse tatsächlich funktionierte. Bei 79% lag der SUD-Endwert maximal bei 4. Am höchsten war der Endwert bei Patient 108 mit einem Wert von 6, allerdings war bereits eine Habituation um 2 Punkte erfolgt, bevor die Stadtfahrt wegen Übelkeit beendet werden musste.

Die maximale Differenz zum Ruhepuls¹¹ betrug in Fahrt 2 $m=12.46$ (sd=11.85). Zum Ende der Fahrt hin verringerte er sich jedoch nicht signifikant auf $m=9.38$ (sd=8.69; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-.954$, $p=.340$, $n=13$). Tatsächlich wurde die Pulsdifferenz während dieser Fahrt lediglich bei acht Patienten (62%) kleiner, und hier insbesondere bei Patient 115 und 106, was sich kaum in den subjektiven Werten widerspiegelte. Bei den übrigen 38% war der Puls gleichbleibend oder sogar leicht erhöht, obwohl bei allen subjektiv eine deutliche Angstreduktion erfolgt war.

Fahrt 3:

Eine dritte Fahrt wurde noch von $n=11$ Patienten absolviert. Die Patienten hatten einen maximalen SUD-Wert von $m=5.55$ (sd=1.63; 36% mit einem SUD-Wert von mindestens 6), welcher zum Ende der Fahrt hin hochsignifikant um ca. 2.5 Punkte auf $m=2.89$ (sd=1.57) abnahm (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.94$, $p=.003$, $n=13$). Bei 6 Patienten (55%) konnte die Fahrt mit einem SUD-Wert beendet werden, der mindestens 3 Punkte kleiner war als der maximale Wert während dieser Fahrt. 2 weitere (18%) habituieren um 2 Punkte. Die übrigen 3 Patienten (27%) konnten ihre subjektive Angst nur um 1 Punkt reduzieren, allerdings waren hier die maximalen Werte mit 5 bzw. 4 schon relativ niedrig. Am Ende hatten alle bis auf einen Fahrer ihre Angst auf einen Wert von höchstens 4 reduziert. Bei Patient 108 lag die Angst am Ende der Fahrt noch bei 5, allerdings hatte der Patient während der Fahrt einen maximalen Angstwert von 9 gehabt und somit trotzdem deutlich habituiert.

Die maximale Differenz zum Ruhepuls betrug während dieser Fahrt $m=8.44$ (sd=12.20)¹², welche sich zum Ende der Fahrt deskriptiv, aber nicht signifikant verringerte ($m=4.24$; sd=7.29; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-.985$, $p=.325$, $n=8$). Entsprechend zeigten sich nur bei 25% der Patienten deutliche Verringerungen, was sich aber nur bei Patient 112 auch in einer deutlichen Reduktion der subjektiven Angst widerspiegelte. Patient 106 schaffte während dieser Fahrt zwar eine Habituation bezüglich der subjektiven Angst, allerdings war der Puls während der Fahrt niedriger als der Ruhepuls und erhöhte sich zum Abschluss der Fahrt tendenziell.

¹¹ Missing Data von einem Patienten.

¹² Missing Data von drei Patienten.

Fahrt 4:

N=4 Patienten absolvierten eine vierte Fahrt, bei welcher der maximale SUD-Wert bei $m=5.50$ ($sd=2.12$; 50% mit einem SUD-Wert von mindestens 6) lag. Dieser konnte bis zum Ende der Fahrt auf $m=1.13$ ($sd=1.03$) um durchschnittlich 4 Punkte auf der SUD-Skala verringert werden (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.84$, $p=.066$, $n=4$). Entsprechend habituieren alle Patienten während dieser Fahrt sehr stark um mehr als 4 Punkte. Eine Ausnahme war Patient 111, welcher nur einen maximalen Wert von 2.5 erreichte und somit auch nur um 2.5 Punkte habituieren konnte.

Die subjektive Habituation spiegelte sich auch beim Puls wider: die maximale Differenz von $m=9.50$ ($sd=14.15$) reduzierte sich auf $m=2.75$ ($sd=10.53$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.83$, $p=.068$, $n=4$), womit der Puls kaum noch höher war als der Ruhepuls.

5.5.1.3 Exposition 3

Auch in Exposition 3 wurde von den meisten Patienten bis zu 3 Fahrten absolviert, von 4 Patienten jeweils noch eine vierte Fahrt.

Fahrt 1:

Auch in der ersten Fahrt der Exposition 3 habituieren die meisten Patienten erfolgreich an ihre Angstreize. Der maximale SUD-Wert von $m=6.89$ ($sd=1.55$; 79% der Fahrer mit einem SUD-Wert von mindestens 6) reduzierte sich bis zum jeweiligen Fahrtende auf $m=3.27$ ($sd=1.88$) sehr deutlich (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.30$, $p=.001$, $n=14$) um über 3 Punkte. So verringerte sich bei 57% ($n=8$) der subjektive Angstwert um mindestens 3 Punkte (z.B. Patient 104 von 8 auf 1, die Patienten 112 und 116 jeweils von 8 auf 2, Patient 108 von 10 auf 5), und bei weiteren 14% ($n=2$) um 2 Punkte auf der SUD-Skala. Bei 29% ($n=4$) reduzierte sich die Angst jeweils nur um 1 ó 1.5 Punkte. Lediglich bei Patient 115 konnte die Angst wiederum nicht auf einen SUD-Wert von unter 6 gesenkt werden, da die Fahrt auf eigenen Wunsch beendet werden musste, während bei 64% ($n=9$) der SUD-Wert am Ende der Fahrt sogar die 3 nicht mehr überstieg.

Diese Reduktion der subjektiven Angst zeigt sich teilweise auch in einer Reduktion der Differenz des maximalen Pulses zum Ruhepuls. Die maximale Differenz betrug $m=13.38$ ($sd=10.02$) und war am Ende der Fahrt tendenziell geringer ($m=10.75$, $sd=8.89$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.94$, $p=.052$, $n=11$).¹³ Eine besonders gute Übereinstimmung lässt sich bei den Patienten 108, 112 und 116 finden, bei denen sowohl die subjektive Angst als auch der Puls deutlich abnahmen. Bei Patient 104, bei dem die subjektive Angst von 8 auf 1 abfiel, war der Puls zum Ende der Fahrt sogar eher geringer als der Ruhepuls. Bei 27% der Patienten ($n=3$) spiegelte sich die deutliche Reduktion der subjektiven Angst dagegen nicht im Puls wider. Bei 18% ($n=2$) nahm zwar die subjektive Angst nur leicht ab, die Differenz zum Ruhepuls verringerte sich jedoch deutlich. Ein Beispiel hierfür ist Patient 115, der subjektiv jeweils nur wenig Habituation berichtete.

Fahrt 2:

Auch in der zweiten Fahrt von Exposition 3 konnte eine sehr deutliche Reduktion der subjektiven Angst erreicht werden. Während der Fahrt wurde ein maximaler SUD-Wert von $m=6.93$ ($sd=1.70$; 86% mit einem SUD-Wert von mindestens 6) berichtet. Dieser verringerte sich zum Ende der Fahrt auf $m=4.11$ ($sd=1.99$), also um fast 3 Punkte hochsignifikant (asymptotischer

¹³ Missing Data von drei Patienten.

Wilcoxon Test $Z=-3.19$, $p=.001$, $n=14$). 50% der Fahrer ($n=7$) habituierten entsprechend um mindestens 3 Punkte auf der SUD-Skala (z.B. Patient 104 von 10 auf 3, Patient 107 von 7 auf 2 oder Patient 116 von 8 auf 4), und weitere 29% ($n=4$) um 2 Punkte. 21% ($n=3$) konnten ihre Angst um maximal 1.5 Punkte reduzieren, wobei vor allem Patient 113 auffällig war, der in dieser Fahrt eine maximale Angst von 10 erlebte, und diese nur auf 8.5 senken konnte. Nach einer für ihn stark angstausslösenden Situation, bei der ein anderes Fahrzeug relativ schnell auf eine Kreuzung zugefahren war, wollte der Patient auf eigenen Wunsch eine Pause einlegen. Die Fahrt konnte jedoch zu einem anderen Zeitpunkt erfolgreich wiederholt werden. Patient 115 war erneut der einzige Patient ohne eine Habituation (SUD-Wert 7) und beendete die Fahrt auf eigenen Wunsch nach 37 min. Insgesamt lässt sich festhalten, dass am Ende der Fahrt nur noch bei 21% der Fahrer ($n=3$) ein SUD-Wert von mindestens 6 zu finden war.

Tendenziell zeigt sich diese Habituation auch im Puls: Während die maximale Differenz zum Ruhepuls $m=10.09$ ($sd=8.89$) betrug, verringerte sich diese auf $m=7.33$ ($sd=6.64$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.69$, $p=.092$, $n=11$) zum Ende der Fahrt.¹⁴ Am auffälligsten ist auch in dieser Fahrt die Reduktion des Pulses bei Patient 115, welcher subjektiv keinerlei Habituation wahrgenommen hatte.

Fahrt 3:

In einer dritten Fahrt, welche von $n=11$ Patienten absolviert wurde, sank der SUD-Wert ebenfalls deutlich vom maximalen Wert $m=5.64$ ($sd=1.86$) auf den Endwert $m=3.09$ ($sd=1.58$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.82$, $p=.005$, $n=11$), obwohl in dieser Fahrt nur 55% ($n=6$) eine Angst von mindestens 6 erlebten. 45% der 11 Fahrer ($n=5$) habituierten um mindestens 3 Punkte auf der SUD-Skala, weitere 27% ($n=3$) um 2 Punkte. Entsprechend erlebten 27% ($n=3$) keine oder nur eine sehr geringe Habituation, wobei hier die Angstwerte mit 4 bis 5 generell nicht sehr hoch waren. Am Ende der Fahrt lagen alle Angstwerte unter 6, von 82% wurde ein Wert von 4 oder kleiner genannt.

Diese Habituation fand sich auch im Puls wieder. Die maximale Differenz von $m=7.80$ ($sd=9.28$) verringerte sich zum Ende der Fahrt signifikant auf $m=2.44$ ($sd=6.15$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.37$, $p=.018$, $n=9$).¹⁵ Sehr gut spiegelt sich die subjektive und objektive Habituation beispielweise bei Fahrer 104 wider, bei dem der SUD-Wert um 5 Punkte und die Pulsdifferenz um 21 sank. Auch bei Patient 115 konnte man wieder eine Reduktion des Pulses beobachten, obwohl dies subjektiv nicht so deutlich empfunden wurde.

Fahrt 4:

Eine vierte Fahrt wurde von $n=4$ Patienten absolviert. Der mittlere maximale Angstwert lag hier bei $m=6.5$ ($sd=2.38$), wobei von den meisten Fahrern eine Angst von 7 oder 8 erlebt wurde, und nur Patient 111 eine geringe Angst von 3 empfand. Dieser maximale Angstwert reduzierte sich am Ende der Fahrt auf $m=2.88$ ($sd=1.93$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.83$, $p=.068$, $n=4$), d.h. drei Patienten (75%) habituierten um mehr als 2 Punkte und alle konnten ihren Angstwert auf unter 6 reduzieren (z.B. Patient 104 von 8 auf 3). Am höchsten blieb die Angst mit 5.5 bei Patient 106, wobei hier der maximale Wert mit 8 auch sehr hoch gewesen war.

Im Puls zeigt sich diese Tendenz für die drei auswertbaren Patienten nicht. Die mittlere maximale Differenz lag bei $m=2.66$ ($sd=8.74$), die Differenz zum Ende der Fahrt sogar bei $m=6.33$ ($sd=11.93$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.00$, $p=.317$, $n=3$).¹⁶ Bei keinem der Patienten

¹⁴ Missing Data von drei Patienten.

¹⁵ Missing Data von zwei Patienten.

¹⁶ Missing Data von einem Patienten.

konnte eine Reduktion des Pulses zum Ende der Fahrt hin festgestellt werden, bei Patient 111 erhöhte sich die Differenz sogar.

5.5.1.4 Exposition 4

Exposition 4 sollte in erster Linie zur Wiederholung und Festigung des Erreichten dienen. Ziel war somit nicht, dass in dieser Sitzung erneut sehr hohe SUD-Werte erreicht werden sollten, da die Situationen überwiegend bereits geübt worden waren und somit eine erste Habituation erfolgt sein sollte. Die meisten Patienten absolvierten zwei bis drei Fahrten.

Fahrt 1:

In der ersten Fahrt wurde ein maximaler SUD-Wert von $m=5.50$ ($sd=2.93$; 50% mit einem max. SUD-Wert von mindestens 6; siehe Abbildung 18) erreicht, welcher sehr deutlich um ca. 3 Punkte auf $m=2.32$ ($sd=2.09$) am Ende der Fahrt reduziert werden konnte (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.20$, $p=.001$, $n=14$). 71% der Patienten ($n=10$) verringerten ihre Angst um mehr als 2 Punkte auf der SUD-Skala, 29% ($n=4$) um weniger als 2 Punkte. Am auffälligsten war hier Patient 114, der einen maximalen SUD-Wert von 10 erlebte, zum Ende der Fahrt aber keine Angst mehr verspürte. Auch Patient 115 erlebte eine maximale Angst von 10 während dieser Fahrt, konnte diese aber nun um 2 Punkte auf einen Wert von 8 verringern. Er war am Ende der Fahrt sehr stolz, dass er diese Fahrt (zweispurige Autobahn mit LKWs sowohl im Gegenverkehr als auch in eigener Fahrtrichtung auf der rechten Spur mit Überholmanövern) bewältigt hatte. Bei beiden waren auf eigenen Wunsch neue Reize präsentiert worden, welche in den Sitzungen zuvor noch nicht worden waren. Bei Patienten 107 und 111 war aufgrund des sehr geringen Angsterlebens in Fahrten, die wiederholt wurden, keine weitere Habituation möglich. Zum Ende der Fahrt gab nur noch Patient 115 einen SUD-Wert an, der größer als 4 war, bei 86% ($n=12$) lag er unter 4.

Auch der Puls reduzierte sich von seiner maximalen Differenz zum Ruhepuls ($m=2.03$; $sd=13.17$) bis zum Ende der Fahrt hochsignifikant ($m=14.00$; $sd=9.13$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.94$, $p=.003$, $n=12$; siehe Abbildung 18).¹⁷ Dies galt auch für die Mehrheit der Fahrer, was der subjektiven Angstreduktion entspricht. Besonders auffällig ist hier wiederum die Verringerung der Pulsdifferenz von 49 auf 14 bei Patient 115, welche sich in den subjektiven Angstwerten mit einer Verringerung von 10 auf 8 nicht so deutlich widerspiegelte. Auch bei Patient 114 konnte eine deutliche Verringerung des Pulses registriert werden. Bei Patient 111, dessen Angst in dieser Fahrt von Anfang an bei 0 war, zeigt sich zwar eine Erhöhung gegenüber des Ruhepulses, doch diese veränderte sich analog zum subjektiven Angstwert - zum Ende der Fahrt hin nicht.

Fahrt 2:

Auch in Fahrt 2 konnte eine weitere Habituation erreicht werden. So wurde als maximaler SUD-Wert $m=5.18$ ($sd=2.24$) angegeben, welcher am Ende der Fahrt auf $m=2.46$ ($sd=1.43$) gesenkt werden konnte (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.19$, $p=.001$, $n=14$). 57% ($n=8$) erlebten noch eine Angst von mindestens 6 auf der SUD-Skala, wobei die größte Angst von Patient 108 mit 8 angegeben wurde, obwohl kein neuer Reiz dargeboten wurde, sowie von Patient 113 mit 7.5, der jedoch zum ersten Mal während der Exposition durch eine Stadt mit Kreuzungen und parkenden Fahrzeugen fahren wollte. Beide Patienten habituierten jedoch sehr gut mit mindestens 4 Punkten und waren am Ende der Fahrt sehr stolz auf sich. Bei 71% ($n=10$) verringerte

¹⁷ Missing Data von zwei Patienten.

sich die subjektive Angst um mindestens 2 Punkte, bei 29% (n=4) um 1.5 oder weniger, allerdings war in diesen Fällen die Angst generell schon sehr niedrig. Insgesamt gab keiner der Patienten am Ende der Fahrt noch einen SUD-Wert von über 4 an.

Die maximale Differenz des Pulses zum Ruhepuls betrug $m=16.90$ ($sd=8.30$), welche sich geringfügig auf $m=11.92$ ($sd=8.33$) verringerte (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.84$, $p=.066$, $n=10$).¹⁸ Zwar konnte bei 70% der Patienten zumindest eine leichte Abnahme des Pulses beobachtet werden, jedoch stieg die Differenz bei Patient 107 und 116 zum Ende der Fahrt hin eher an, was gegenläufig zur Entwicklung der subjektiven Angst war.

Fahrt 3:

Eine dritte Fahrt wurde noch von 10 Patienten absolviert. Der maximal erreichte SUD-Wert lag hier nur noch bei $m=4.00$ ($sd=2.11$), wobei 30% der Patienten eine starke Angst von mindestens 6 erlebten. Am Ende der Fahrt lag der SUD-Wert bei nur noch $m=1.65$ ($sd=1.29$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.82$, $p=.005$, $n=10$). Patient 113 wollte auf eigenen Wunsch als neuen Reiz eine Autobahnfahrt absolvieren, wobei die Angst auf 7 anstieg. Dabei konnte jedoch mit einem Endwert von 3 gut habituiert werden. Patient 104 und 108 erlebten bei den Wiederholungsfahrten erneut starke Angst, auch sie habituierten jedoch jeweils gut um 4 Punkte, so dass am Ende der Fahrt kein Patient mehr einen Angstwert von über 3 angab.

Beim Puls zeigen sich während dieser Fahrt keine Veränderungen mehr. So lag die maximale Differenz bei $m=9.75$ ($sd=9.25$), die Differenz am Ende der Fahrt betrug $m=9.50$ ($sd=9.30$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-.085$, $p=.932$, $n=8$). Aufgrund der insgesamt nur noch eher geringen Angstwerte waren hier jedoch auch keine großen Veränderungen mehr zu erwarten (Bodeneffekt).

Fahrt 4:

Eine vierte Fahrt wünschten sich noch zwei Patienten, wobei Patient 111 während der Fahrt, die eine Wiederholung aus einer vorangegangenen Sitzung darstellte, keine Angst mehr erlebte. Auch Patient 112 wollte eine Fahrt wiederholen, erlebte dabei zunächst noch große Angst (SUD-Wert: 7.5), habituierte jedoch sehr gut und empfand am Ende der Fahrt kaum noch Angst (SUD-Wert 1.5). Obwohl Patient 111 keine Angst mehr berichtete, verringerte sich die Pulsdifferenz von 18 auf 12 zum Ende der Fahrt hin, somit schien hier objektiv noch eine weitere Angstreduktion stattgefunden zu haben. Für Patient 112 konnte kein Ruhepuls erhoben werden.

5.5.1.5 Zusammenfassung und Veränderungen über die Sitzungen hinweg

Deskriptiva der SUD- und Pulswerte für alle Sitzungen und Fahrten finden sich in Abbildung 18. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Patienten in den meisten Fahrten während der Exposition große Angst entwickelten, was bestätigt dass die Simulation als Angstauslöser geeignet ist, auch, wenn nicht mit jeder Fahrt der angstauslösende Reiz eines Patienten vollständig getroffen werden konnte. Des Weiteren zeigt sich, dass alle Patienten dazu in der Lage waren, an die Reize in der Simulation zu habituierten und ihre Angst zu senken. Sie fanden ihre angstauslösenden Reize somit ausreichend in den Situationen wieder. Etwas weniger deutlich und auch nicht durchgängig spiegelte sich diese Angstreduktion auch im Verlauf des Pulses wider. Über die vier Expositionssitzungen hinweg zeigen sich jeweils signifikante Änderungen im durchschnittlichen maximalen SUD-Wert (Friedman-Test: Qui-Quadrat(3)=14.85; $p=.002$; $n=14$). Während der ersten Expositionssitzung, also beim Erstkontakt mit den Angstreizen, war der mittlere maximale SUD-Wert mit $m=6.45$ ($sd=1.22$) signifikant höher als in Exposition 2

¹⁸ Missing Data von vier Patienten.

($m=5.83$; $sd=1.28$; asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.96$, $p=.050$, $n=14$). In Exposition 3, während der die in der Angsthierarchie am höchsten liegenden Reize dargeboten werden sollten, war die Angst mit $m=6.57$ ($sd=1.41$) vergleichbar hoch wie in Exposition 1 (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-.175$, $p=.861$, $n=14$) und somit signifikant höher als in Exposition 2 (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.17$, $p=.030$, $n=14$). Während Exposition 4 wurden \acute{o} bei einer sehr großen interindividuellen Variabilität \acute{o} mit $m=5.15$ ($sd=2.07$) signifikant niedrigere Angst erlebt als in Exposition 1 (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-1.99$, $p=.046$, $n=14$) und 3 (asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.24$, $p=.001$, $n=14$), was der Idee entspricht, dass während der letzten Sitzung das Erreichte nur noch wiederholt und gefestigt werden sollte (siehe Abbildung 17 links).

Hinsichtlich der durchschnittlichen maximalen Differenz des Puls zum Ruhepuls lässt sich dieses Bild nicht erkennen, da sich die Differenz über die vier Expositionssitzungen hinweg nicht signifikant veränderte (Friedman-Test: Qui-Quadrat(3)=5.90, $p=.117$, $n=12$). Wie in Abbildung 17 rechts zu sehen, ist deskriptiv lediglich eine Zunahme der Pulsdifferenz in Exposition 4 zu erkennen \acute{o} dies könnte daran liegen, dass die Patienten vor dem anstehenden BAT während der Simulatorfahrten am Freitag generell aufgeregter waren.

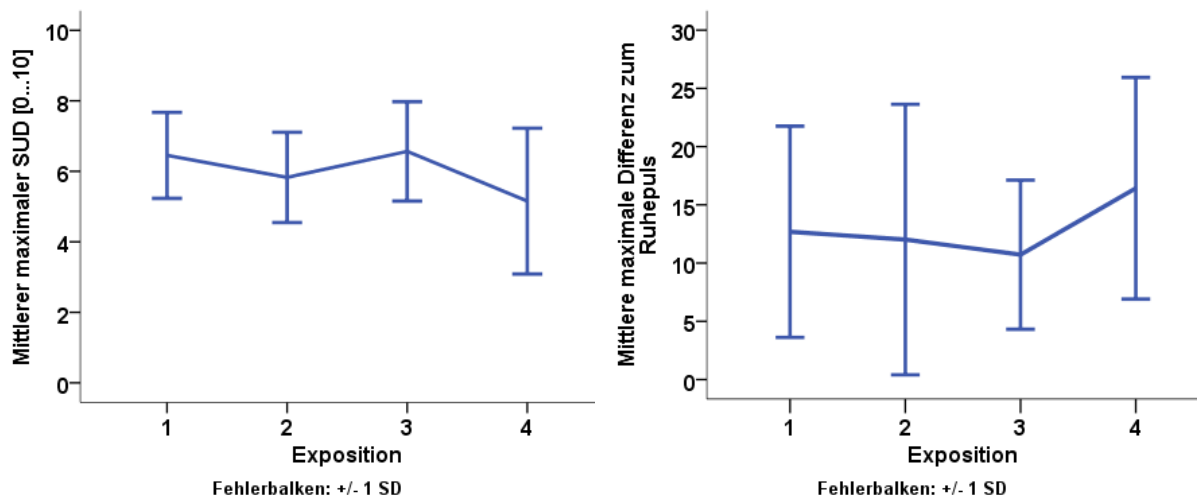


Abbildung 17: Mittlerer maximaler SUD (links; [0=gar keine Angst; 10=nicht kontrollierbar] sowie mittlere maximale Differenz zum Ruhepuls im Vergleich über die vier Expositionssitzungen.

Insgesamt am stärksten nahm die Angst bei den Patienten 112 und 104 ab, was sich bei diesen Patienten jedoch nicht so eindeutig im Puls widerspiegelte. Dabei handelte es sich bei Patient 112 um einen Vollvermeider, der schon während des erstmaligen Sitzens im Simulatorfahrzeug während der Gewöhnung sehr starke Angst empfand. Auf sehr einfachen Landstraßenstrecken hatte der Patient ebenfalls große Angst erlebt, jedoch alle Situationen erfolgreich mit Habituation absolviert. Auch Patient 104 erlebte große Angst in Szenarien mit Autobahn sowie auf Landstraßen mit zu passierenden Kreuzungen. Diese Fahrten konnten ebenfalls durchwegs mit erfolgreicher Habituation beendet werden. Die geringste subjektive Angstreduktion erlebte der Teilresponder 115, wobei viele der Fahrten vorzeitig auf Patientenwunsch abgebrochen werden mussten. Allerdings war teilweise eine durchaus beachtliche Habituation im Puls zu beobachten. Auch bei einer vorab erfolgten Exposition in vivo hatte der Patient seine subjektive Angst nicht bedeutsam reduzieren können. Seinen im BAT erreichten Behandlungserfolg konnte er nicht aufrechterhalten.

Unterteilt man die Patienten per Median-Split ($md=6.29$ über alle Fahrten und Sitzungen) in solche, die im Simulator sehr starke vs. weniger starke Angst erlebten und in solche, die besonders gut vs. weniger gut habituierten ($md=2.95$ über alle Fahrten und Sitzungen) zeigten sich aber selbst deskriptiv keinerlei bedeutsame Zusammenhänge im Hinblick darauf, ob sie sich zu Voll- oder Teilrespondern entwickelten.

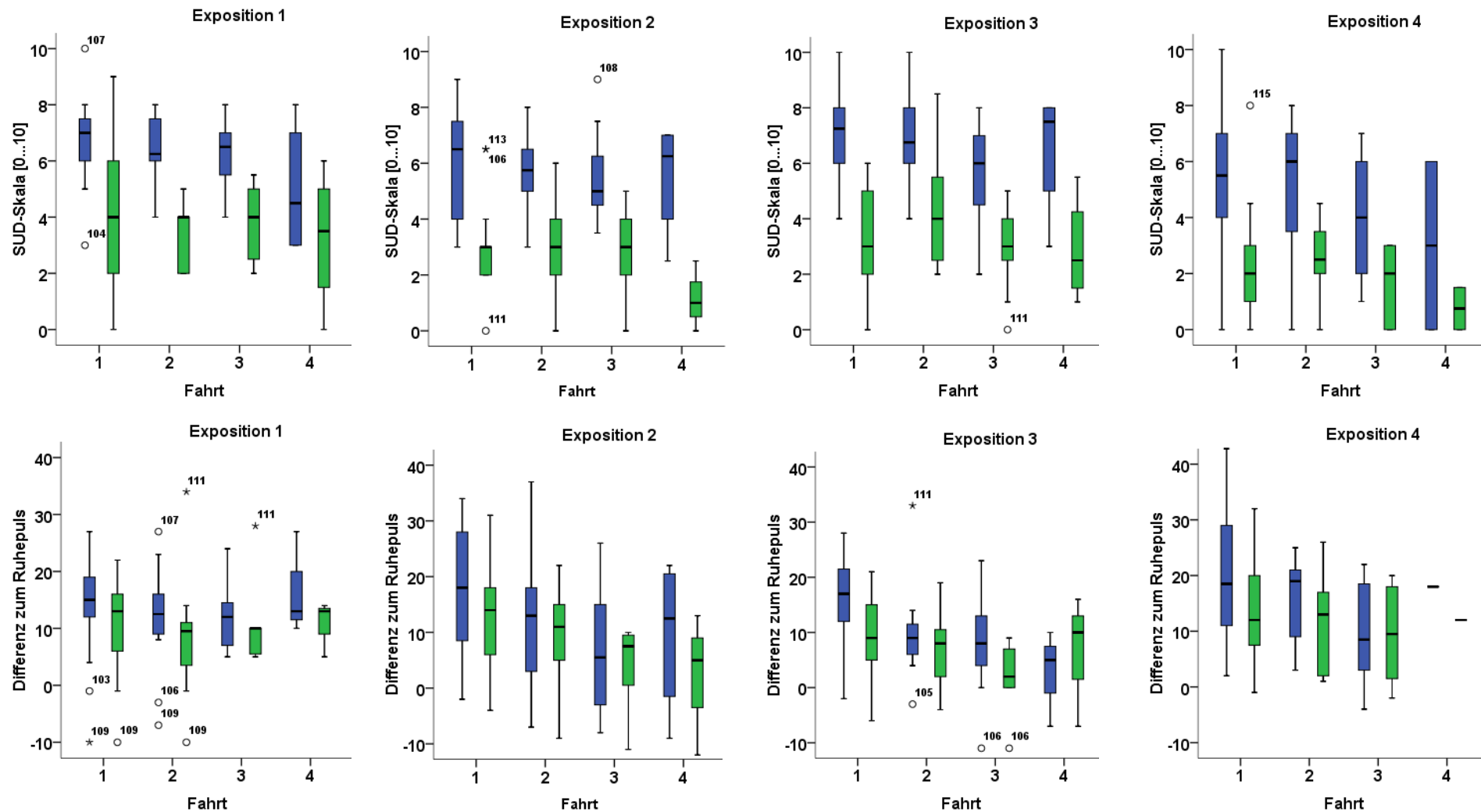


Abbildung 18: Maximale subjektive Angstwerte (blau) und subjektive Angstwerte (grün) zum Ende der Fahrt [0=gar keine Angst; 10=nicht kontrollierbar] (oben), sowie die Differenz zum Ruhepuls (unten), maximal (blau) und am Ende der Fahrt (grün) für alle absolvierten Fahrten in den vier Expositionssitzungen.

5.5.2 Fahrleistung während der Exposition

Neben SUD-Ratings und Puls wurden während jeder Expositionssitzung auch das Fahr- und Vermeidungsverhalten der Patienten erfasst:

- Verkehrspsychologe:
 - Beurteilung des Fahrverhaltens insgesamt (11-stufige Fitness-to-Drive-Skala, am Ende jeder Fahrt)
 - Typische Fahrfehler (6-stufige Skala: 0=gar nicht bis 5=sehr stark analog zu der in Abschnitt 34 dargestellten Kategorisierung) am Ende jeder Expositionssitzung
- Expositionsbegleiter:
 - Beobachtung angstbedingter, körperlicher Symptome (16-stufige Skala: 0=gar nicht bis 15=sehr stark) am Ende jeder Expositionssitzung
 - Beobachtung angstbedingten Vermeidungsverhaltens (16-stufige Skala: 0=gar nicht bis 15=sehr stark) am Ende jeder Expositionssitzung

Wie in Abbildung 19 oben zu sehen, zeigten die Patienten während der jeweiligen Fahrten insgesamt ein normales bis leicht auffälliges Fahrverhalten auf der Fitness-to-Drive-Skala. So lagen die Ratings in der *ersten Sitzung* im Mittel bei 2.45 (sd=1.50, min=0, max=6). Entsprechend wurden gar keine bis wenige Fahrfehler registriert, welche sich hauptsächlich auf das Geschwindigkeitsverhalten und die Spurhaltung bezogen (siehe Abbildung 19 Mitte links). Auffälliges Fahrverhalten mit einem Rating von mindestens 4 wurde in 21% aller Fahrten in Exposition 1 beobachtet, wobei sich diese Fahrten auf 36% der Fahrer verteilten. Dies betraf insbesondere die Patienten 105 und 114, welche dazu neigten, zu schnell, mit zu geringen Längsabständen und einer schlechten Spurhaltung zu fahren. Bei Patient 105 wurde dies dadurch verstärkt, dass er während der Fahrt (angstbedingt) Doppelbilder sah und somit die Szenerie nicht mehr gut wahrnehmen konnte, worauf auch ein unzureichendes Sicherungsverhalten und Blinken sowie eine Gefährdung oder Behinderung anderer Fahrzeuge zurückzuführen waren. Ansonsten neigten die Patienten jedoch eher dazu, zu langsam zu fahren, was bei 64% der Fahrer vorkam. Spurverlassen wurde bei 36% der Fahrer beobachtet, was zum Teil auf ein Ausweichen vor entgegenkommenden Fahrzeugen zurückzuführen war, teilweise jedoch auch auf eine allgemein eher schlechte Spurhaltung in der Simulation. Letzteres ist allerdings bei noch eher ungeübten Fahrern in der Simulation kein ungewöhnlicher Fehler.

Abbildung 20 macht deutlich, dass die angstbedingten körperlichen Reaktionen und das angstbedingte Vermeidungsverhalten in der ersten Expositionssitzung im Mittel wenig bis mittel stark ausgeprägt waren (körperliche Reaktionen: $m=6.57$; $sd=4.82$; $min=0$, $max=13$; Vermeidungsverhalten: $m=6.93$; $sd=2.59$, $min=1$, $max=10$). Angstbedingte körperliche Reaktionen (Werte von mindestens 7/mittel) wurden bei 50% aller Patienten festgestellt, angstbedingtes Vermeidungsverhalten bei 64%, welches interindividuell sehr unterschiedlich ausgeprägt war. Beobachtet wurde bei einzelnen Patienten z.B. Ausweichmanöver nach rechts bei entgegenkommenden Fahrzeugen, erhöhte Geschwindigkeiten bei nachfolgenden LKWs, häufige Geschwindigkeitskontrollen, sowie sehr häufiges Sichern über Spiegel oder auch abwendendes Blickverhalten bzgl. bestimmter Reize.

Ein ähnlich gutes Fahrverhalten ($m=2.66$; $sd=1.88$, $min=0$, $max=7$) konnte während der *zweiten Expositionssitzung* beobachtet werden. Fahrfehler traten im Durchschnitt sehr selten bis selten auf und waren im Bereich des Geschwindigkeitsverhaltens, des Längsabstandes, der Spurhaltung sowie im Sicherungsverhalten (überevorsichtig) zu finden. Ein auffälliges Fahrverhalten trat in 27% aller Fahrten auf und verteilte sich auf 57% der Fahrer. Charakteristisch war dies für die Patienten 104 und (erneut) 114 mit einem mittel bis stark auffälligem Fahrverhalten,

was sich in zu hohen Geschwindigkeiten, zu geringen Abständen längs und quer sowie einem gehäuften Spurverlassen äußerte. Patient 111 zeigte während einer Fahrt bei geringer Angst ein kritisches, offensives Fahrverhalten (Fitness-to-Drive-Rating >6) durch sehr dichtes Auffahren auf vorausfahrende Fahrzeuge bei Autobahnauffahrten, was auch eine Gefährdung anderer Fahrzeuge mit sich brachte.

Angstbedingte körperliche Reaktionen ($m=7.36$; $sd=4.05$; $min=0$; $max=13$) und angstbedingtes Vermeidungsverhalten ($m=6.43$; $sd=2.65$; $min=0$; $max=10$) waren wie in der ersten Sitzung mittelstark ausgeprägt. Angstbedingte körperliche Reaktionen, vor allem in Form starker Verkrampfungen und angespannter Mimik, wurden bei 57% aller Patienten beobachtet, angstbedingtes Vermeidungsverhalten bei 50%, welches sich durch gehäufte Blicke in den Rückspiegel, starkes Abbremsen bei möglichen Hindernissen oder sehr niedrige Geschwindigkeiten äußerte.

Auch in der *dritten Sitzung* war das Fahrverhalten im Durchschnitt angemessen ($m=3.02$; $sd=2.31$; $min=0$; $max=8$), obwohl in dieser Sitzung aufgrund der zunehmenden Gewöhnung an die Simulation sowie der Steigerung der Angstreize tendenziell die schwierigsten Strecken gefahren wurden. Fahrfehler betrafen wiederum die Geschwindigkeitswahl, das Abstandsverhalten, die Spurhaltung und das Sicherungsverhalten. Auffälliges Fahrverhalten wurde in 44% aller absolvierten Fahrten erfasst, wobei die Hälfte dieser Fahrten mit einem Rating von 4 lediglich leicht auffällig war. 57% der Patienten zeigten zumindest bei einer Fahrt ein auffälliges Fahrverhalten, auch hier ist Patient 104 mit auffälligem Fahrverhalten in Form von unangepasster Geschwindigkeit, schlechter Spurhaltung und unzureichendem Sicherungsverhalten hervorzuheben. Aufgrund der hohen Angstwerte ist davon auszugehen, dass sich der Patient auf die eigentliche Fahraufgabe nur mäßig konzentrieren konnte. Weiteres kritisches Fahrverhalten wurde bei den Patienten 105 und 111 registriert, bei denen bei geringem Angsterleben, sowie bei Patient 114 mit hohem Angsterleben und auffälligem Fahrverhalten, unangemessene Geschwindigkeiten, eine schlechte Spurhaltung sowie zu geringe laterale Abstände registriert wurden, was teilweise mit einer Gefährdung oder Behinderung anderer Verkehrsteilnehmer einherging.

Angstbedingte körperliche Reaktionen ($m=6.85$; $sd=4.72$; $min=0$; $max=14$) waren erneut mittelstark ausgeprägt und äußerten sich z.B. in Mimik, berichtetem Sodbrennen und Verkrampfungen. Angstbedingtes Vermeidungsverhalten ($m=5.62$; $sd=2.93$; $min=0$; $max=10$) wurde nun etwas weniger beobachtet und äußerte sich ggf. in geringen Geschwindigkeiten und übermäßigem Sichern.

Auch in der *vierten und letzten Expositionssitzung* war die Fahrleistung im Mittel normal ($m=2.24$; $sd=1.56$; $min=0$; $max=6$). Auffälliges Fahrverhalten trat lediglich in 10% der 41 Fahrten auf, was auf nur zwei Fahrer zurückzuführen war (14%). Vor allem Patient 104 fiel bei hoher Angst wiederum in 3 von 4 Fahrten durch unangemessene Geschwindigkeiten, geringe Abstände, ungenaue Spurhaltung, und unzureichendes Sicherungsverhalten auf. Patient 114 wurde bei einer Fahrt durch zu geringe Abstände und ungenaue Spurhaltung auffällig. Dem guten Fahrverhalten der übrigen Patienten entsprechend wurden ansonsten nur sehr wenige Fahrfehler beobachtet werden (siehe Abbildung 19 unten rechts).

Angstbedingte körperliche Reaktionen wurden überwiegend *šwenigō* beobachtet ($m=5.83$; $sd=4.22$; $min=0$; $max=12$), angstbedingtes Vermeidungsverhalten trat im Mittel nur noch *šehr wenigō* auf ($m=3.42$; $sd=3.32$; $min=0$; $max=9$) (s. Abbildung 20). Vereinzelt wurde eine Verkrampftheit während der Fahrt, ein Zusammenkneifen der Augen und Tränen beobachtet, ein Patient berichtete von einem Kloß im Hals.

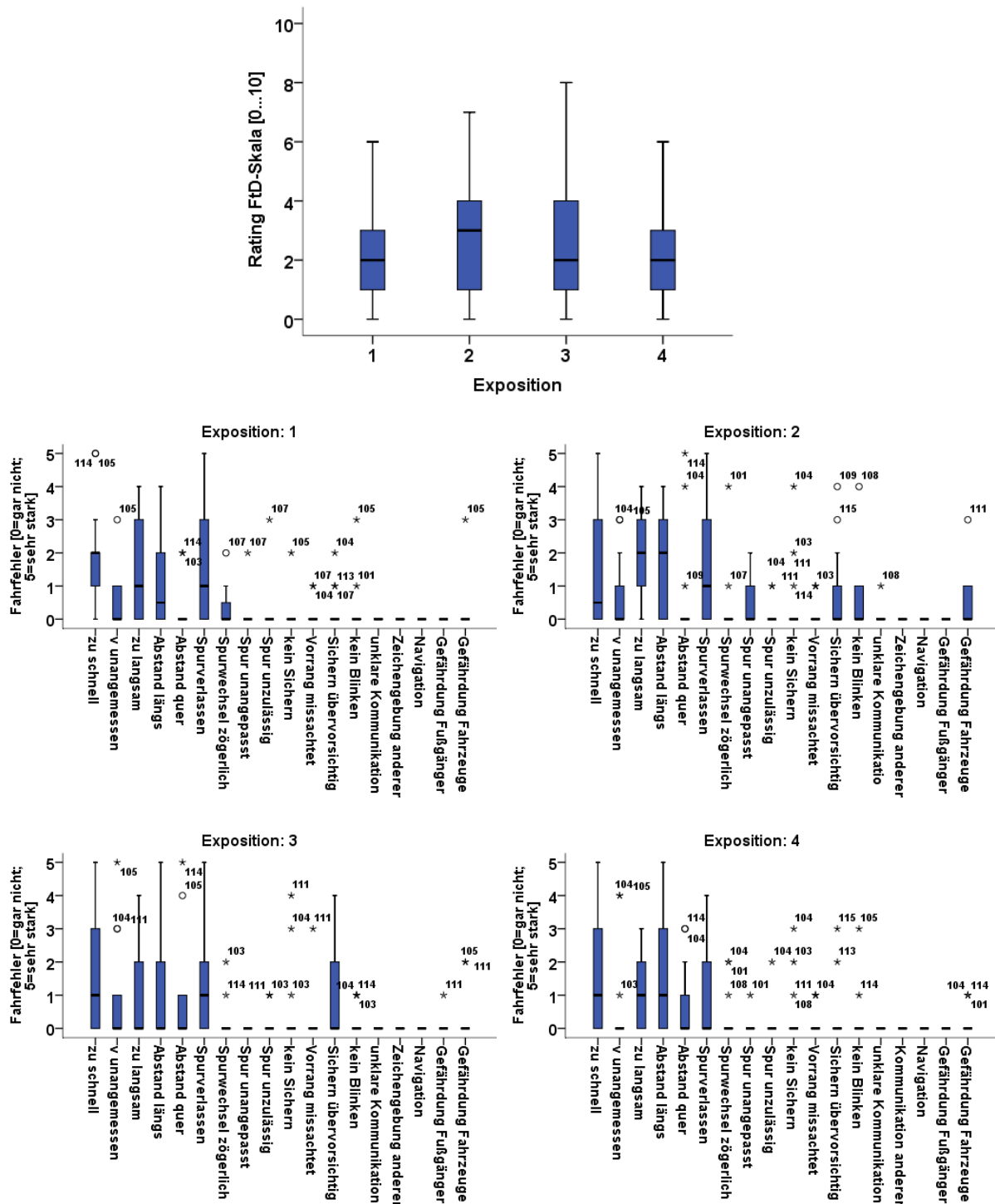


Abbildung 19: Beurteilung des Fahrverhaltens während der Expositionssitzungen durch den Verkehrspsychologen. Oben: Rating auf 11-stufiger Fitness-to-Drive-Skala [0=ohne Einschränkung fahrsicher, 10=absolut fahrunsicher]; Mitte und unten: Ausprägungsgrad der beobachteten Fahrfehler (0=gar nicht, 5=sehr stark).

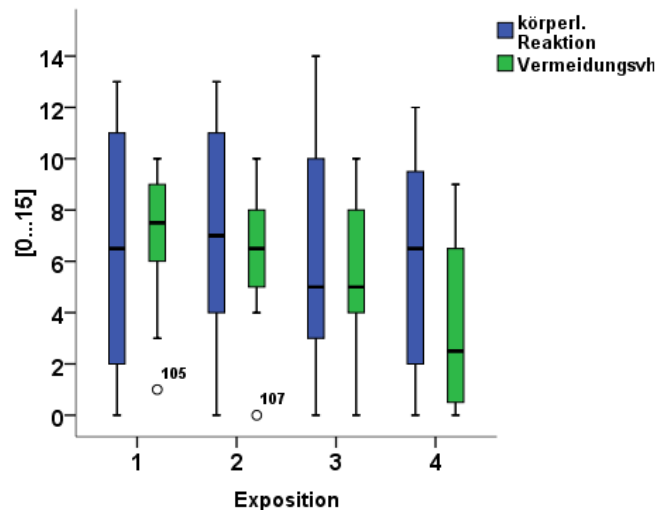


Abbildung 20: Ausprägung der vom Expositionsbegleiter beobachteten angstbedingten körperlichen Reaktionen sowie des angstbedingten Vermeidungsverhaltens während der vier Expositionssitzungen [0=gar nicht; 15=sehr stark].

Im Laufe der Sitzungen verbesserte sich die generell unauffällige Fahrleistung tendenziell (Friedman-Test: Chi-Quadrat(3)=6.27; $p=.099$; $n=14$). Die ohnehin schon eher wenig beobachtbaren angstbedingten körperlichen Reaktionen nahmen marginal signifikant ab (Friedman-Test: Chi-Quadrat(3)=7.59, $p=.055$, $n=12$). Die Abnahme des angstbedingten Vermeidungsverhaltens erwies sich als hochsignifikant (Friedman-Test: Chi-Quadrat(3)=15.17, $p=.002$, $n=12$).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Fahrverhalten der Patienten in der Simulation bis auf wenige Ausnahmen eher unauffällig war. Fahrfehler traten überwiegend selten auf und waren wenn dann eher fahrertypisch zu sehen. Angstbedingte Fahrfehler äußerten sich vor allem durch einen zu defensiven Fahrstil (zu langsames Fahren, übervorsichtiges Sichern). Trotz der subjektiv sehr hohen Angst registrierten die Expositionsbegleiter angstbedingte körperliche Reaktion sowie Vermeidungsverhalten eher in geringer bis mittlerer Ausprägung. Diese Ergebnisse der Exposition bestätigten sich auch in der Analyse des Fahrverhaltens während der Fahrverhaltensprobe (BAT, s. Abschnitt 5.3.4). So zeigten die Patienten auch im Realverkehr ein überwiegend unauffälliges Fahrverhalten mit wenigen Fahrfehlern (auch hier v.a. ein zu langsames Fahren oder übervorsichtiges Sichern) sowie wenige angstbedingte körperliche Reaktionen und ein mittelstark ausgeprägtes angstbedingtes Vermeidungsverhalten.

Zu erwähnen ist ferner, dass Patient 104, nur in der Simulation ein auffälliges Fahrverhalten zeigte, nicht hingegen im Realverkehr, wo er sehr gut fuhr und keinerlei angstbedingte körperliche Reaktionen oder Vermeidungsverhalten beobachtbar waren. Während er in der Simulation dazu neigte, unangemessen schnell zu fahren, fuhr er in der Fahrverhaltensprobe eher langsam, was durch eine abweichende Geschwindigkeitswahrnehmung in der Simulation erklärt werden kann. Gleiches gilt für Patient 105, welcher in der Simulation ebenfalls auffällig fuhr, teilweise begleitet von angstbedingten körperlichen Reaktionen (vor allem Probleme mit Doppelbildern) und Vermeidungsverhalten. Patient 109 zeigte in der Simulation zwar kein auffälliges Fahrverhalten, allerdings angstbedingte körperliche Reaktionen und Vermeidungsverhalten (vermehrte Blicke in den Rückspiegel), was im Realverkehr kaum mehr beobachtet werden konnte. Das Fahrverhalten von Patient 114 hingegen war sowohl während der Exposition im Simulator als auch während der Fahrverhaltensprobe im Realverkehr sehr auffällig und wurde sowohl vom Fahrlehrer als auch vom Verkehrspsychologen als kritisch bewertet. Genau wie während der

Exposition waren unangemessene Geschwindigkeiten, geringe Abstände zu anderen Verkehrsteilnehmern sowie eine schlechte Spurhaltung für ihn typisch. Im Gegensatz dazu zeigten die Patienten 106 und 108, welche in der Fahrverhaltensprobe durch angstbedingtes kritisches bzw. auffälliges Fahrverhalten auffielen, während der Exposition kein übermäßig auffälliges Fahrverhalten, wobei Patient 106 allerdings bereits während der Gewöhnung einige Zeit benötigte, um sich in das Simulatorfahrzeug zu setzen und loszufahren.

5.5.3 Simulator Sickness

Während der Expositionssitzungen wurde jeweils zu Beginn der Sitzung, also vor der ersten Fahrt, sowie nach der letzten Fahrt die Simulator Sickness abgefragt¹⁹. Wie Abbildung 21 zu entnehmen ist, waren die Werte des Gesamtscores am Ende jeder Sitzung signifikant höher als zu Beginn der Sitzung (Exposition 1: asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.97$, $p=.003$, $n=13$; Exposition 2: asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-3.06$, $p=.002$, $n=13$; Exposition 3: asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.81$, $p=.005$, $n=10$; Exposition 4: asymptotischer Wilcoxon Test $Z=-2.62$, $p=.009$, $n=13$). Es ist aber darauf hinzuweisen, dass der Fragebogen unterschiedlichste Symptome umfasst, so können neben Übelkeit und Schwindel beispielsweise auch ein Gefühl der Zerschlagenheit, eine Überanstrengung der Augen, Konzentrationsschwierigkeiten oder zittrige Hände auftreten, was gleichzeitig auch Symptome von Angst oder Müdigkeit nach einer anstrengenden Expositionssitzung sein können.

Insgesamt waren sechs Patienten (46%) zweitweise von Übelkeit betroffen (mindestens Angabe \bar{s} mittel \bar{o}), wobei Patient 109 nur während der Gewöhnung größere Probleme hatte, jedoch nicht mehr während der Exposition. Patient 104 musste insgesamt fünf Fahrten wegen Übelkeit abbrechen, jedoch war bei jeder dieser Fahrten bereits eine Habituation auf einen SUD-Wert von 3 oder niedriger erfolgt. Bei einem Patienten mussten zwei Expositionsfahrten wegen Übelkeit abgebrochen werden (Nr. 111), diese waren jedoch sehr komplex (Stadt, Kreisverkehr), konnten aber trotzdem wiederholt werden, so dass eine Habituation erzielt wurde. Bei drei weiteren Patienten (106, 108, 112) musste jeweils eine Fahrt abgebrochen werden, jedoch war auch hier bereits jeweils eine Habituation erfolgt.

Insgesamt wurden Symptome von Simulator Sickness zwar beobachtet, konnten aber insoweit kontrolliert werden, dass sie bei keinem der 14 Patienten den Therapieerfolg beeinträchtigten. Ergänzend ist festzuhalten, dass die eingeschränkte Habituation von Patient 115 nicht auf Simulator Sickness zurückzuführen war.

¹⁹ Es stehen nur $n=13$ Daten zur Verfügung, da bei Patient 106 auf die Erfassung verzichtet wurde, um die ohnehin für diesen Patienten schon große Belastung durch die Expositionen nicht noch zu steigern. Der Fragebogen zur Simulator Sickness bestand aus 26 Items, für deren Beantwortung die Deutschkenntnisse des Patienten unter Stress nicht ausreichend waren (aufgrund teilweise schwer zu übersetzender ähnlicher Bedeutungen).

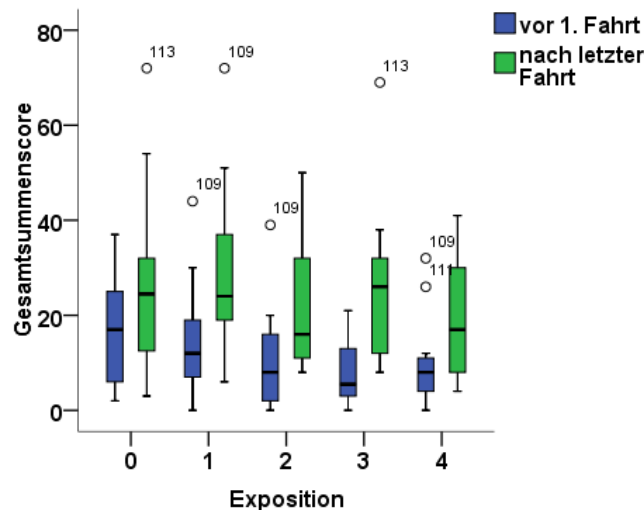


Abbildung 21: Gesamtsummenscore im Fragebogen zur Erfassung von Simulator Sickness jeweils zu Beginn und am Ende der Gewöhnung sowie der vier Expositionssitzungen.

5.6 Standardisierte Fragebögen und Tests

5.6.1 Auswirkung der Behandlung

Die Wirkung der Behandlung auf Vermeidungsverhalten, Ängste und Depressionen sowie die Konzentrationsfähigkeit wurde auch anhand standardisierter, psychometrischer Tests- und Fragebögen untersucht (Vergleich Anamnese vs. Follow-up). In der Regel war eine Normalverteilung der analysierten Werte nicht gegeben, so dass inferenzstatistisch auf nonparametrische Verfahren zurückgegriffen wurde. Durch den Vergleich Anamnese I vs. II können zudem Aussagen über die Wirkung der Wartephase getroffen werden. Aufgrund der geringen Besetzung der Wartegruppe ($n=5$) sind Inferenzstatistiken allerdings sicher unterpowert und kaum aussagekräftig, so dass Veränderungen aufgrund des deskriptiven Verlaufs zu interpretieren sind.

5.6.1.1 AFQ

Die subjektive Unfallangst wurde vor der Behandlung (Anamnese I sowie ggf. Anamnese II) und im Follow-up mittels des Accident Fear Questionnaire, AFQ \tilde{o} (Kuch et al., 1995) erfasst. Er enthält

- 3 bzw. 5²⁰ geschlossene Ja-/Nein-Fragen zum Unfall (z.B. Beobachtung von Tod und/oder Verletzungen)
- 7 geschlossene Ja-/Nein-Fragen zu damit einhergehenden Angstsymptomen (z.B. Träumen Sie von dem Unfall oder Fürchten Sie sich vor dem Fahren?) sowie
- 10 Fragen zum Vermeidungsverhalten (phobic avoidance items; PA), die auf einer Skala von 0 (šKein Vermeiden \tilde{o}) bis 8 (šRegelmäßiges Vermeiden \tilde{o}) bewertet werden (z.B. Autofahren als Passagier, bestimmte Straßen, Nachrichten von Unfällen).

²⁰ Die ersten beiden Frage (Führen Sie Auto, Lastwagen, Fahrrad oder waren Sie Fußgänger bzw. Waren Sie Fahrer oder Mitfahrer) wurden hier weggelassen, da sie aufgrund der Einschlusskriterien mit ja beantwortet wurden.

Da es sich bei den Items zum Unfall selbst um rückblickende Angaben handelt, werden hier keine Veränderungen betrachtet. 92% der Patienten hatten bei dem auslösenden Unfall Todesangst erlebt. 57% beobachteten dabei Verletzte oder Todesfälle. 43% hatten das Bewusstsein verloren.

Von 10 der 14 Patienten liegen Werte aus Anamnese und Follow-up vor (für alle fünf Patienten aus der WG auch für die Anamnese II), so dass Veränderungen in diesem Zeitraum nur für diese abschätzbar sind.

Zwischen Anamnese und Follow-up zeigten sich demnach bei den Angstsymptomen insgesamt eher geringfügige Verbesserungen (s. Tabelle 11). Während vor der Behandlung noch durchschnittlich 5.4 Fragen (sd=0.8) auffällig beantwortet wurden, waren es zum Zeitpunkt des Follow-ups im Mittel eine Frage weniger (m=4.4, sd=1.5; Z=-1.85, p=.065).

Innerhalb der Wartephase änderten sich lediglich die Erwartung eines weiteren Unfalls und die Gabe von Anweisungen gegenüber dem Beifahrer bei jeweils einem Patienten, sonst waren weder Verbesserungen noch Verschlechterungen zu verzeichnen. Bedeutsame Unterschiede zwischen Voll- und Teilrespondern zeigten sich hier nicht.

Tabelle 11: % der Patienten, die die verschiedenen dichotomen Fragen des AFQ mit „Ja“ beantworteten.

Item	Anamnese	Follow-up	Anamnese I vs. II (nur WG)
Haben Sie Alpträume über den Unfall?	50%	60%	40%-40%
Sind Sie vor Autofahrten nervös?	100%	90%	100%-100%
Regen Sie sich im Auto leicht auf?	80%	60%	80%-80%
Als Beifahrer: Geben Sie dem Fahrer Anweisungen?	90%	90%	100%-80%
Fahren Sie weniger Auto als früher?	100%	80%	100%-100%
Erwarten Sie zeitnah einen weiteren Unfall?	50%	30%	60%-40%
Reagieren Sie auf den Unfall wie jeder andere?	20%	50%	20%-20%

Bei den PA-Items war theoretisch ein Gesamtscore von maximal 80 erreichbar, wobei bereits ein Wert von 15 als Cut-off-Kriterium für auffällige Angaben gilt.

Auch hier zeigte sich für die Wartephase keine bedeutsame Veränderung (Anamnese 1: m=26.7, sd=11.0 vs. Anamnese 2: m=24.9, sd=11.3; p=.465). Nur bei einem Patienten fiel der Score im Verlauf der Wartewoche unter den Cut-off-Wert von 15 (24 vs. 13), bei einem Patienten stieg er von 22 auf 30 an. Bei den verbleibenden drei Patienten zeigten sich nur geringfügige Veränderungen.

Hingegen trat bei 8 der 10 bis zum Follow-Up Patienten eine deutliche Verbesserung im Vergleich zur Anamnese ein (um durchschnittlich 16 Punkte). Während vor der Behandlung noch elf Patienten einen auffälligen Wert von über 15 erreichten, waren es nach der Behandlung nur noch fünf. Bei zwei Patienten stieg der Wert allerdings an (um 11 bzw. 13 Punkte). Bei dem Teilresponder 115 passt dies zum Gesamtbild, da er seinen Erfolg nicht aufrechterhalten konnte und sich auch in der Evaluation teilweise kritisch äußerte, Patient 116 war hingegen ein Vollresponder und auch laut seiner Angaben in der Evaluation sehr zufrieden mit der Behandlung.

Aus diesem Grund erreichte die mittlere Veränderung über die gesamte Stichprobe vermutlich nur das Niveau einer Tendenz (Wilcoxon-Test Z=-1.66, p=.097; Anamnese: m=31.3, sd=12.5 vs. Follow-up: m=21.7, sd=20.9).

Die Aufteilung nach Voll- und Teilrespondern zeigte zwar, dass sich der Score bei den Vollrespondern stärker reduzierte (Differenz vorher \acute{o} nachher: $m=14.3$, $sd=18.5$) als bei den Teilrespondern ($m=4.9$, $sd=10.8$), aber auch hier konnte der Unterschied nicht inferenzstatistisch abgesichert werden ($Z=-0.94$, $p=.421$).

5.6.1.2 BDI-II

Das Beck-Depressions-Inventar (Beck et al., 2009) ist ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Beurteilung des Schweregrads einer Depression. Vorgegeben werden 21 Symptome (bspw. Versagensgeföhle), die auf einer vierstufigen Skala (0-3) anhand verbaler Beschreibungen in ihrer Stärke eingeschätzt werden (z.B.

0: Ich fühle mich nicht als Versager; 1: Ich habe häufiger Versagensgeföhle; 2: Wenn ich zurückblicke, sehe ich eine Menge Fehlschläge; 3: Ich habe das Geföh, als Mensch ein völliger Versager zu sein).

Zu beachten ist, dass die Patienten ihre Angaben auf die vergangene Woche beziehen sollten, um einen Einfluss der Wartewoche prüfen zu können. Die Normdaten des BDI-II beziehen sich hingegen auf die vergangenen beiden Wochen, so dass ein Vergleich nur bedingt möglich erscheint. Tabelle 12 zeigt die Verteilung zum Zeitpunkt von Anamnese I und II sowie zum Follow-up. Für elf Patienten liegen vollständige Daten zum Vorher-Nachher-Vergleich vor. Zum Zeitpunkt der Anamnese berichteten die Patienten im Mittel Werte im Bereich einer leichten Depression ($m=14.8$, $sd=9.4$), 27% ($n=3$) litten vermutlich an einer mittelschweren bis schweren Depression.

Zum Zeitpunkt des Follow-ups lag der Gesamtscore zwar durchschnittlich nur noch im Bereich einer minimalen Depression ($m=12.9$, $sd=10.5$) und nur noch zwei Patienten (18%) erzielten Werte im Bereich einer schweren oder mittelschweren Depression (s. auch Abbildung 22). Ein statistisch bedeutsames Niveau erreichte diese Verminderung jedoch nicht ($Z= -.51$, $p = .61$). Im Verlauf der Wartewoche ließ sich selbst deskriptiv keine Veränderung nachweisen (Anamnese I: $m=17.8$, $sd=11.5$ vs. Anamnese II: $m=18.0$, $sd=11.7$; $Z=-1.51$, $p=.130$).

Auffällig war, dass sich der Score der Vollresponder im Mittel um fast sechs Punkte verbesserte (Differenz vorher- nachher: $m=5.7$, $sd=12.0$), während sich der Score der Teilresponder geringfügig erhöhte (Differenz vorher-nachher: $m=-3.0$, $sd=8.0$). Statistisch bedeutsam war dieser Unterschied allerdings nicht ($Z=1.00$, $p=.314$).

Tabelle 12: Verteilung des Gesamtscores des BDI-II zum Zeitpunkt von Anamnese I und II (nur Wartegruppe) sowie zum Follow-up.

Gesamtscore	Anamnese I/II (n=11)	Follow-up (n=11)	Anamnese I vs. II (n=5; nur WG)
Keine Depression (0-8 Punkte)	5	5	2-2
Minimale Depression (9-13 Punkte)	0	0	0-0
Leichte Depression (14-19 Punkte)	3	4	0-0
Mittelschwere Depression (20-28 Punkte)	2	1	2-2
Schwere Depression (29-63 Punkte)	1	1	1-1

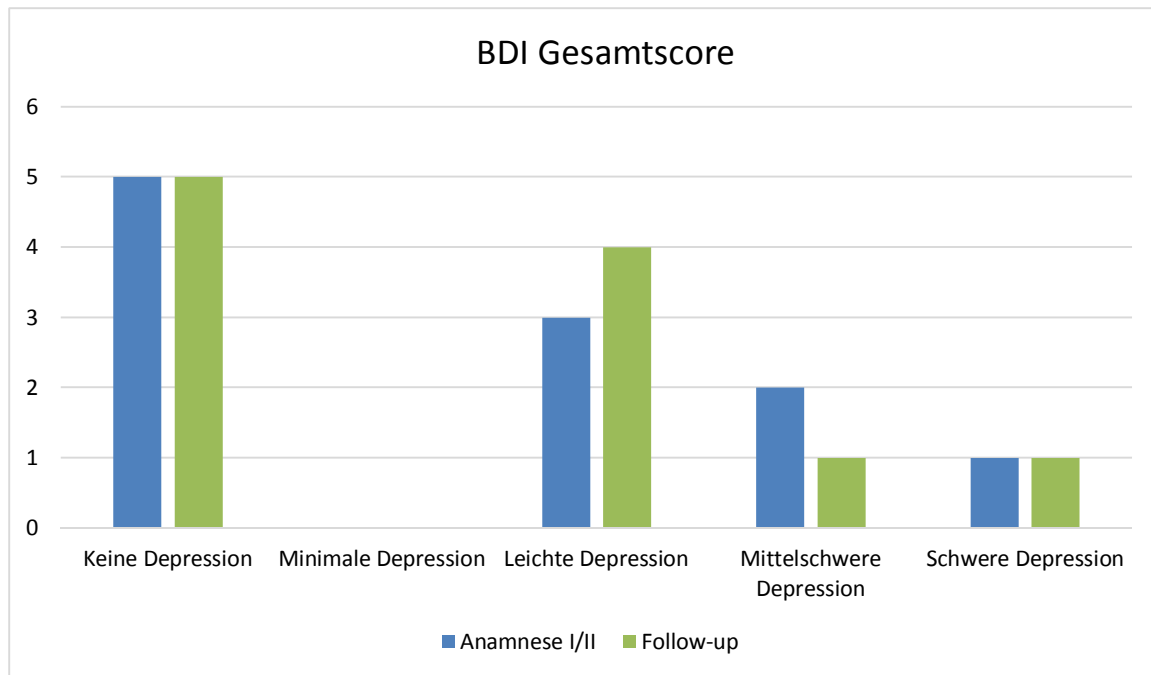


Abbildung 22: Verteilung der BDI-II-Gesamtscores vor der Behandlung und im Follow-up.

5.6.1.3 BAI

Das Selbstbeurteilungsinstrument BAI (Beck et al., 2007) zur Erfassung der Schwere von Angst enthält ebenfalls 21 Items zu verschiedenen angstassoziierten Empfindungen (physiologisch wie z.B. Herzrasen und/oder kognitiv wie z.B. Angst zu sterben) mit je vier Antwortkategorien (0=überhaupt nicht, 1=wenig / es störte mich nicht sehr; 2=mittel / Es war sehr unangenehm, doch ich konnte es aushalten; 3=stark / Ich konnte es kaum aushalten). Die Antworten werden zu einem Gesamtscore aufsummiert, Werte ab 22 sprechen für eine moderate Angst, Werte ab 36 indizieren eine behandlungsrelevante Angst.

Tabelle 13 enthält die Verteilung zum Zeitpunkt von Anamnese I und II sowie zum Follow-up, wobei wiederum nur die elf Patienten dargestellt sind, für die auch Follow-up-Daten vorliegen. Vor der Behandlung (Anamnese I bzw. II) gaben die Patienten im Mittel Werte im Bereich einer moderaten Angst an ($m=24.0$, $sd=12.9$), 18% ($n=2$) hatten Scores im Bereich einer behandlungsrelevanten Angststörung. Zum Zeitpunkt des Follow-ups lag der Gesamtscore zwar durchschnittlich nur noch im Bereich einer geringen Angst ($m=20.2$, $sd=16.1$; s. auch Abbildung 23). Inferenzstatistisch bedeutsam war der Unterschied nicht ($Z= -.59$, $p = .55$). Zudem waren es jetzt vier Patienten (36%), die auffällige Werte i.S. einer behandlungsrelevanten Angststörung erreichten. Im Verlauf der Wartewoche ließ sich deskriptiv allenfalls eine minimale Verbesserung nachweisen (Anamnese I: $m=28.6$, $sd=11.7$ vs. Anamnese II: $m=25.0$, $sd=12.0$; $Z=-1.21$, $p=.23$).

Die Aufteilung nach Voll- und Teilrespondern ließ hier auch einen inferenzstatistisch bedeutsamen Effekt erkennen ($Z=-2.29$, $p=.022$): Während sich der Score der Vollresponder im Mittel um 13.0 Punkte reduzierte ($sd=13.2$), nahm er bei den Teilrespondern durchschnittlich um 7.2 Punkte zu ($sd=11.0$).

Tabelle 13: Verteilung des Gesamtscores des BAI zum Zeitpunkt von Anamnese I und II (nur Wartegruppe) sowie zum Follow-up.

Gesamtscore	Anamnese I/II (n=11)	Follow-up (n=11)	Anamnese I vs. II (n=5; nur WG)
(Sehr) geringe Angst (0-21 Punkte)	5	6	2-2
Moderate Angst (22-35 Punkte)	4	1	2-2
Behandlungsrelevante Angst (14-19 Punkte)	2	4	1-1

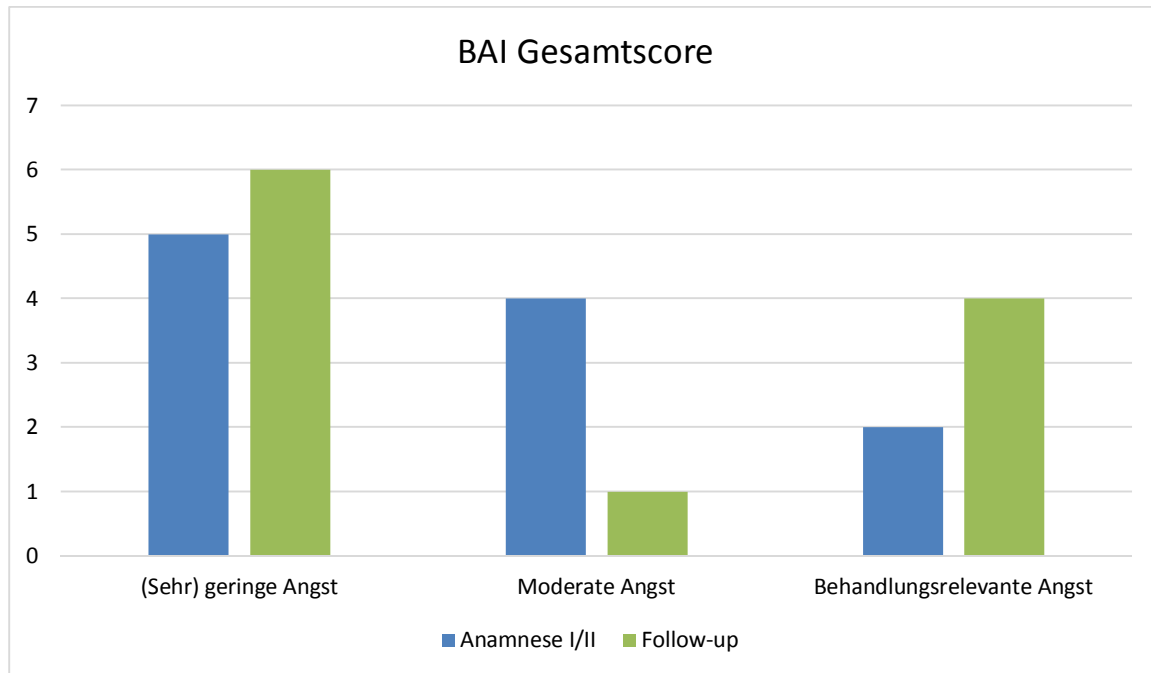


Abbildung 23: Verteilung der BAI-Gesamtscores vor der Behandlung (Anamnese I / II) und im Follow-up.

5.6.1.4 PSS-SR

Bei der PSS-SR von (Foa et al., 2003) handelt es sich um ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung von Symptomen einer Posttraumatischen Belastungsstörung angelehnt an die Kriterien des DSM-IV. Enthalten sind 17 Fragen zu den vergangenen zwei Wochen, die auf einer 4-stufiger Skala (0 = *šniemalsš, 1 = šeinmal pro Woche/ein wenigš, 2 = š2 bis 4-mal pro Woche/ziemlichš, 3 = š5 oder mehrmals pro Woche/sehr oftš*) beurteilt werden sollen und einem Gesamtscore aufaddiert werden. Dabei sprechen 0-10 Punkte für eine milde, 11-20 Punkte für eine mittlere, 21-36 Punkte für eine schwere und mehr als 36 Punkte für eine sehr schwere Symptomatik.

Vollständige Daten liegen hier nur für 10 der 14 behandelten Patienten vor (s. Tabelle 14). Ein Patient wies zum Anamnesezeitpunkt sehr schwere Symptome einer Posttraumatischen Belastungsstörung auf, 2 Probanden mittlere bis schwere, 5 Probanden mittlere und 2 Probanden milde Symptome. Im Follow-Up zeigten sich keine sehr schweren Symptome mehr, zweimal noch schwere, dreimal mittlere, sowie fünfmal nur noch milde.

Insgesamt ließ sich somit bis zum Follow-up eine deutliche und auch signifikante Verminderung von PTBS-Symptomen um etwa 50% beobachten (Anamnese: $m=19.5$, $sd=12.8$ vs. Follow-up: $m=10.8$, $sd=9.0$; Wilcoxon-Test: $Z=-1.99$; $p=.047$). Bei 9 der 10 Patienten (90%)

trat eine Verbesserung der Symptome um durchschnittlich 11 Punkte ein. Nur der Vollresponder 111 verschlechterte sich hier mit 13 Punkten deutlich. Vergleich man Voll- und Teilresponder insgesamt miteinander, unterschieden sie sich auch deskriptiv nicht im Ausmaß der Verbesserung. Bei Ausschluss des Ausreißers 111 zeigte sich zumindest deskriptiv eine geringfügige stärkere Verbesserung bei den Vollrespondern ($m=12.6$, $sd=10.6$ vs. Teilresponder: $m=9.3$, $sd=4.6$).

Tabelle 14: Verteilung des Gesamtscores der PSS-SR zum Zeitpunkt der Anamnese und des Follow-ups.

Gesamtscore	Anamnese (n=10)	Follow-up (n=10)
Mild	2	5
Mittel	5	3
Schwer	2	2
Sehr schwer	1	0

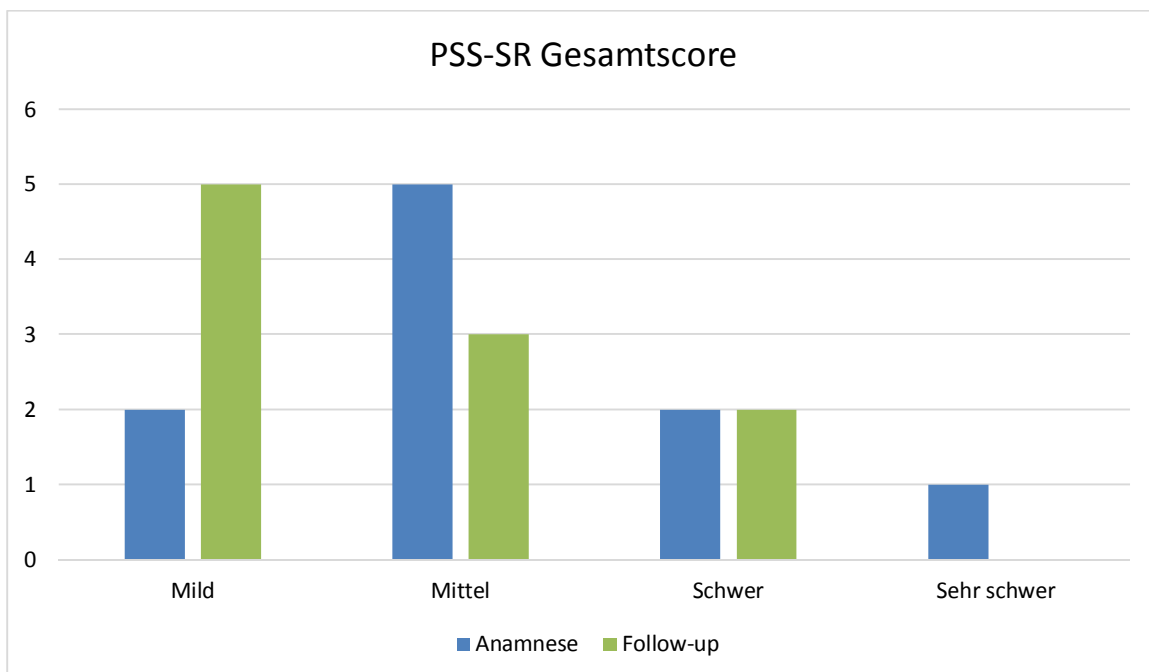


Abbildung 24: Verteilung der PSS-SR-Gesamtscores vor der Behandlung (Anamnese I bzw. II) und im Follow-up).

5.6.1.5 Konzentrationsfähigkeit: d2-Test

Die Konzentrationsfähigkeit wurde mit Hilfe des d2-Tests nach Brickenkamp, Schmidt-Atzert und Liepmann (2010) zum Zeitpunkt der Anamnese I (in der Wartgruppe zusätzlich zum Zeitpunkt der Anamnese II) sowie in der Abschlussitzung am letzten Tag der Behandlungswoche erhoben. Aufgabe war, möglichst viele relevante Reize zu entdecken und möglichst wenige Distraktoren fälschlicherweise zu markieren. Ausgewertet wurden die in Standardwerte transformierten Rohwerte zu

- Schnelligkeit (BZO; Anzahl bearbeiteter Zielobjekte)
- Genauigkeit (F%; Anteil Auslassungs- und Verwechslungsfehler bezogen auf die Anzahl der bearbeiteten Zielobjekte)

- Konzentrationsleistung (KL; Differenz aus BZO und Fehlern).

Standardwerte bis 116 bzw. zwischen 115 und 106 gelten als sehr hoch bis hoch. Der Bereich 105 bis 95 ist als durchschnittlich anzusehen. Geringe bzw. sehr geringe Leistungen spiegeln sich in Werten zwischen 94 und 84 bzw. unter 85 wider.

Generell zeigt sich, dass die Patientenstichprobe zum Zeitpunkt der Anamnese I mit einem mittleren BZO von $m=92.93$ ($sd=12.79$) verglichen mit der Normtabelle eine eher niedrige Bearbeitungsschnelligkeit hatte, die KL lag mit 95.79 ($sd=10.35$) im unteren Bereich der durchschnittlichen Konzentrationsleistung, wobei die Genauigkeit F% mit $m=102.50$ ($sd=8.86$) durchschnittlich war.

Die Betrachtung der Standardwerte über die Messzeitpunkte hinweg, lässt zunächst für die Wartephase folgende Veränderungen erkennen:

- Die BZO stieg tendenziell an (Anamnese I: $m=99.4$; $sd=10.6$ vs. Anamnese II: $m=102.8$, $sd=8.5$, $Z=-1.76$, $p=.078$)
- Damit einhergehend stieg auch die KL tendenziell an (Anamnese I: $m=101.0$; $sd=6.6$ vs. Anamnese II: $m=105.0$, $sd=4.8$, $Z=-1.84$, $p=.066$)
- In der Fehlerrate zeigte sich zumindest deskriptiv eine Verbesserung (Anamnese I: $m=105.8$; $sd=7.0$ vs. Anamnese II: $m=111.4$, $sd=6.5$, $Z=-1.46$, $p=.144$)

Der Vergleich unmittelbar vor vs. nach Behandlung über alle Patienten ergibt ein ähnliches Bild:

- Die BZO stieg signifikant an (Anamnese I/II: $m=94.1$; $sd=13.1$ vs. Follow-up: $m=98.2$, $sd=14.9$, $Z=-2.58$, $p=.010$)
- Damit einhergehend stieg auch die KL signifikant an (Anamnese I/II: $m=97.2$; $sd=11.0$ vs. Follow-up: $m=100.4$, $sd=11.3$, $Z=-2.94$, $p=.003$)
- Die Fehlerrate verringerte sich nur geringfügig und nicht signifikant (Anamnese I/II: $m=104.1$; $sd=9.8$ vs. Follow-up: $m=106.4$, $sd=8.7$, $Z=-1.46$, $p=.144$)

Dabei unterschieden sich die beiden Gruppen nicht im Ausmaß ihrer Verbesserung. So verbesserte sich die Behandlungsgruppe, aber auch die Wartegruppe konnte ihre Leistung weiter steigern. Vergleicht man hingegen die Gruppen zum Zeitpunkt der Anamnese I mit dem Follow-up wird eine stärkere Verbesserung der Wartegruppe ersichtlich. Insgesamt erwies sich die Verbesserung über die Zeitpunkte hinweg als linear. Demnach sind diese Befunde am ehesten i.S. eines Lerneffektes zu interpretieren, welcher sich bei der Wartegruppe durch die dreimalige Vorgabe additiv darstellte.

Nur für die Fehlerrate zeigten sich tendenziell bedeutsame Unterschiede für Voll- und Teilresponder. Während die Vollresponder beim Follow-up etwas genauer arbeiteten, war bei den Teilrespondern keine Veränderung bzw. eine minimale Verschlechterung zu beobachten ($m=2.0$, $sd=7.8$ vs. $m=-4.8$, $sd=6.9$, $Z=-1.75$, $p=.081$).

5.6.1.6 Zusammenfassung

Tabelle 15 fasst die Befunde zu den verschiedenen Verfahren zusammen. Relevante Veränderungen innerhalb der Wartewoche waren nur für den d2 i.S. eines Lerneffektes zu beobachten. Verbesserungen, die zwischen Behandlung und Follow-up ersichtlich wurden, betrafen vor allem die Symptome einer PTBS (PSS-SR) und das Vermeidungsverhalten (AFQ). Schwächere Verbesserungen zeigten sich auch bzgl. Ängsten (BAI, AFQ) und Depression (BDI-II). Auffällig war zudem, dass die Effekte i.d.R. bei Teilrespondern schwächer ausgeprägt oder nicht vorhanden waren (BDI-II, BAI, AFQ Vermeidung).

Tabelle 15: Zusammenfassung der Wirkung von Wartewoche und Behandlung auf Ebene der verschiedenen Fragebogen- und Testverfahren.

Verfahren	Veränderung Warten	Veränderung Follow-up	Interaktion Voll- /Teilresponder
BDI-II	=	Ö	V<, T×
BAI	Ö	<	V<<, T>
AFQ Angst	=	<	-
AFQ Vermeidung	Ö	<<	V<<, T<
PSS-SR	=	<<	-
D2 schnell	>>	>>	-
D2 KL	>>	>>	-
D2 genau	>>	×	V>, TÖ

5.6.2 Potentielle Prädiktoren des Behandlungserfolgs

Als potentielle Prädiktoren oder operante Faktoren des Behandlungserfolgs waren ursprünglich die Frage nach der Präferenz der Art der Exposition (virtuell vs. in vivo), die Antizipation der eigenen Angst aufgrund des Simulatorvideos, sowie die Fragebögen PITQ, AVEM, FPTM, SSRS und ABF gedacht. Aufgrund des großen Behandlungserfolgs ist eine Beurteilung der Verfahren im Hinblick auf ihre prädiktive Aussagekraft schwierig. Im Folgenden sollen daher primär die Deskriptiva der Werte im Sinne einer Stichprobenbeschreibung berichtet werden. Um zumindest Hypothesen über die Prädiktion ableiten zu können, wurde auch hier jeweils geprüft, ob es typische Unterschiede zwischen Voll- vs. Teilrespondern gab. Ferner wurden die Patienten per Median-Split (über den mittleren maximalen SUD über alle Fahrten und Sitzungen: md=6.29) in solche eingeteilt, die in den Expositionssitzungen starke vs. weniger starke Angst verspürten. Eine entsprechende Dichotomisierung per Median-Split wurde für die Habi-

tuation währenddessen gebildet ($md=2.95$). Ebenso wie bei den Respondern wurden die Angaben in den Fragebögen auf systematische Häufungen von hohem Angsterleben und hoher Habituation untersucht.

5.6.2.1 Präferenz der Exposition und videobasierte antizipierte Angst

Zur Präferenz der Exposition liegen aus dem Screening Daten von 12 Patienten, aus dem Follow-up von allen Patienten vor. 9 (75%) davon präferierten schon ex ante bzw. im Screening-Telefonat die virtuelle Exposition, nur 3 (25%) hätten eine Exposition in vivo vorgezogen. Diese Einschätzungen blieben auch bis zum Follow-up nahezu stabil, d.h. sie änderten sich kaum durch das tatsächliche Erleben der virtuellen Realität. Patient 113, der vorher in vivo präferiert hätte, hätte sich ex post eine Kombination gewünscht, er wurde also zumindest teilweise von der Simulation überzeugt. Die zwei Patienten, zu denen aus dem Screening keine Daten vorlagen, präferierten ex post die virtuelle Exposition.

Zwei der drei Patienten, die ex ante eine Exposition in vivo bevorzugt hatten, waren Teilresponder. 7 der 9 Patienten, die ex ante die virtuelle Exposition bevorzugt hatten, waren Vollresponder. Dieser Zusammenhang ließ sich jedoch anhand eines Chi-Quadrat-Tests für Kontingenztafeln nicht inferenzstatistisch absichern (exakter Test nach Fisher $p=.236$).

Zwei der drei Patienten, die schon ex ante eine Exposition in vivo bevorzugt hatten, erlebten im Simulator auch eher geringe Angst. Der dritte Patient (113) erlebte dennoch hohe Angst, was auch erklärt, dass er ex post eine Kombination aus virtuell und in vivo vorschlug. Sieben der neun Patienten, die schon vorab die virtuelle Realität präferiert hatten, erlebten auch im Simulator hohe Angst. Auch dieser Effekt war aber nicht signifikant. Systematische Häufungen im Hinblick auf die Habituation zeigten sich nicht.

Acht Patienten gaben vor der Behandlung an, sich vor dem Video zum Fahrsimulator zu fürchten, ein Patient sogar so sehr, dass er es gar nicht ansehen konnte. Drei Patienten waren skeptisch, ob der Simulator bei ihnen Angst auslösen würde. Die verbleibenden drei Patienten hatten das Video ohne Angabe von Gründen nicht gesehen. Zwei der drei Patienten, die aufgrund des Videos keine Angst antizipierten, waren Teilresponder und erlebten im Simulator eher wenig Angst. Fünf der acht Patienten, die schon aufgrund des Videos Angst empfanden, waren Vollresponder und erlebten auch im Simulator hohe Angst. Somit ging der Zusammenhang zwar in die gleiche Richtung wie bei der Präferenz, war aber etwas weniger deutlich. Systematische Häufungen im Hinblick auf die Habituation zeigten sich wiederum nicht.

Für 10 Patienten liegen Daten sowohl zur Präferenz der Exposition als auch zur videobasierten antizipierten Angst vor. 7 der 8 Patienten, die aufgrund des Videos Angst antizipierten, präferierten ex ante auch die virtuelle Exposition. Zwei der drei Patienten, die keine Angst antizipierten, präferierten konsistent dazu die In-Vivo-Exposition. Trotz der geringen Stichprobengröße erreichte der Zusammenhang zwischen den beiden Angaben das inferenzstatistische Niveau einer Tendenz (Chi-Quadrat-Test für Kontingenztafeln, exakter Test nach Fisher $p=.067$).

Insgesamt scheint die von den Patienten selbst bevorzugte Methode ein relevantes Kriterium für den Behandlungserfolg zu sein. Das Video erwies als etwas weniger hilfreich, da es sich aber um ein sehr einfach zu erhebendes Maß handelt und die Ergebnisse zumindest in die richtige Richtung deuteten, empfiehlt sich eine erneute Prüfung anhand einer größeren Stichprobe.

5.6.2.2 Präsenz und Immersive Tendenz (PITQ)

Immersion ist ein psychologischer Zustand, der das Eintauchen in eine virtuelle Realität beschreibt, bei dem die Sinne mit virtuellen Sinneseindrücken abgedeckt werden. Dabei ist die

Immersive Tendenz die Eigenschaft einer Person, in eine alternative Realität eintauchen zu können. Präsenz ist das Erleben der eigenen Anwesenheit in virtueller Realität, obwohl sich der Körper in einer anderen Situation befindet (Witmer und Singer, 1998; Scheuchenpflug, 2001).

Die Immersive Tendenz scheint für die vorliegende Studie als prädiktiver Faktor relevant, die Präsenz als Kontrolle, wie gut es mit der Fahrsimulation gelungen ist, dieselbe herzustellen. Daher wurde der Fragebogen zu Präsenz und Immersiver Tendenz (PITQ) in virtueller Realität von Scheuchenpflug (2001) eingesetzt. Er besteht aus 5 Subskalen:

Immersive Tendenz:

- Emotionale Involvierung
- Grad der Involvierung

Präsenz:

- Räumliche Präsenz
- Qualität der Schnittstelle
- Involvierung und Motivation.

Die Skalen zur Immersiven Tendenz wurden vor der Behandlung erhoben, während die Skalen zur Präsenz post hoc vorgegeben wurden, nachdem die Patienten die Simulation erlebt hatten. Aufgrund sprachlicher Schwierigkeiten konnte der Teilresponder 106 die Fragen nicht bearbeiten, so dass von 13 Patienten vollständige Datensätze vorliegen.

Ein Vergleich der vorliegenden Patienten mit der Normstichprobe (s. Tabelle 16) ergab keine signifikante Abweichung im Hinblick auf die Immersive Tendenz und bestätigt daher diesbezüglich eine repräsentative Stichprobenauswahl (Emotionale Involvierung: $Z=-0.88$, $p=.382$; Grad der Involvierung: $Z=-0.39$, $p=.700$). Der Teilresponder 114, der im Simulator eher wenig Angst erlebte, aber gut habituierte, fiel mit 81 durch einen sehr hohen Wert im Grad der Involvierung auf und soll im Folgenden als Ausreißer ausgeschlossen werden.

Die Werte der Patienten auf den Subskalen der Präsenz waren signifikant höher als die der Normstichprobe (Räumliche Präsenz: $Z=-2.75$, $p=.006$; Qualität der Schnittstelle: $Z=-2.20$, $p=.028$, $Z=-2.97$, $p=.003$). Dies ist vermutlich auf das Erleben von Angst in der sehr aufwändigen Simulation zurückzuführen.

Tabelle 16: Werte auf den Skalen der Immersiven Tendenz vor der Behandlung und auf den Skalen der Präsenz nach der Behandlung sowie die entsprechenden Werte der Normstichprobe.

Skala	Fahrangst-Patienten		Normstichprobe
	m	sd	m
Emotionale Involvierung prä	24.9	6.2	22.9
Grad der Involvierung prä	20.4	7.3	22.2
Räumliche Präsenz post	73.5	19.6	48.1
Qualität der Schnittstelle post	77.0	13.0	67.6
Motivation & Involvierung post	49.2	7.9	39.1

*Ausreißer 114 ausgeschlossen.

Ein Vergleich von Voll- und Teilrespondern (s. Tabelle 17) ließ erkennen, dass erstere einen tendenziell *geringeren* Grad der Involvierung angaben als letztere ($Z=-2.0$, $p=.051$). Bei den Skalen zur Präsenz unterschieden sich Voll- und Teilresponder nur deskriptiv voneinander, gaben eine geringere Präsenz aber einer höhere Qualität der Schnittstelle an als Teilresponder.

Insgesamt ist hier aber zu berücksichtigen, dass die Werte der Teilresponder nur auf drei Patienten beruhen.

Tabelle 17: Mittelwerte und Standardabweichungen auf den verschiedenen Subskalen des PITQ für Voll- und Teilresponder.

Subskala	Vollresponder		Teilresponder	
	m	sd	m	sd
Emotionale Involvierung	25.6	6.9	23.5	4.8
Grad der Involvierung*	18.8	7.7	25.3	2.9
Räumliche Präsenz	70.8	18.8	79.8	22.7
Qualität der Schnittstelle	78.8	10.9	73.0	18.0
Motivation & Involvierung	49.1	7.0	49.3	10.8

*Ausreißer 114 ausgeschlossen.

Leichter nachvollziehbar erscheinen die Werte bei einer Aufteilung nach Patienten mit geringerer vs. stärkerer Angst während der Expositionen. Zwar ergaben sich keine signifikanten Unterschiede, aber die Patienten mit hoher Angst hatten zumindest deskriptiv in allen Skalen höhere Werte als die Patienten mit geringerer Angst (s. Tabelle 18).

Tabelle 18: Mittelwerte und Standardabweichungen auf den verschiedenen Subskalen des PITQ für Patienten mit geringer vs. hoher Angst während der Expositionen.

Subskala	Niedrige Angst		Hohe Angst	
	m	sd	m	sd
Emotionale Involvierung	22.2	4.6	27.3	6.8
Grad der Involvierung	17.4	7.0	22.6	7.2
Räumliche Präsenz	62.7	21.4	82.9	12.9
Qualität der Schnittstelle	71.6	17.1	81.6	6.3
Motivation & Involvierung	45.1	9.7	52.6	4.0

*Ausreißer 114 ausgeschlossen.

Die Aufteilung nach Patienten mit geringer vs. hoher Habituation ergab auch deskriptiv keine bedeutsamen Unterschiede (s. Tabelle 19).

Tabelle 19: Mittelwerte und Standardabweichungen auf den verschiedenen Subskalen des PITQ für Patienten mit geringer vs. hoher Habituation in den Expositionen.

Subskala	Geringe Habituation		Hohe Habituation	
	m	sd	m	sd
Emotionale Involvierung	23.6	8.8	25.0	4.3
Grad der Involvierung	19.0	6.1	18.8	5.3
Räumliche Präsenz	76.6	20.9	70.4	21.2
Qualität der Schnittstelle	77.8	14.9	76.1	13.7
Motivation & Involvierung	48.0	9.3	49.4	8.0

*Ausreißer 114 ausgeschlossen.

5.6.2.3 AVEM

Der Test AVEM (Schaarschmidt & Fischer, 2008) wurde hier in einer Kurzform mit 44 Items verwendet. Er dient der Erfassung von arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmustern mittels Aussagen, die auf einer 5-stufigen Skala (šDie Aussage trifft Ń 1 = šüberhaupt nichtŃ bis 5 = švöllig zuŃ) eingeschätzt werden sollen. Ermittelt werden Werte auf 11 theoretisch begründeten und faktorenanalytisch untermauerten Dimensionen (bspw. beruflicher Ehrgeiz, Lebenszufriedenheit). Aus dem Zueinander dieser Dimensionen ergeben sich vier Referenzmuster:

- G = šGesundheitsförderliches Verhaltens- und ErlebensmusterŃ,
- S = šauf Schonung gegenüber den beruflichen Anforderungen orientiertes Verhaltens- und ErlebensmusterŃ,
- A = šRisikomuster A: Risiko i. S. der SelbstüberforderungŃ und
- B = šRisikomuster B: Risiko i. S. von chronischem Erschöpfungserleben und ResignationŃ).

Für jeden Patienten kann computergestützt die Zuordnungswahrscheinlichkeit zu den 4 Mustern berechnet werden; dabei werden volle, akzentuierte und tendenzielle Musterausprägungen sowie Musterkombinationen unterschieden.

Für 13 der 14 Patienten konnte die Zuordnung bestimmt werden (ein Patient konnte den Fragebogen aus sprachlichen Gründen nicht bearbeiten). Fünf Patienten wurden dem Risikomuster B zugeordnet, drei Patienten dem Risikomuster A. Das Muster G war nur für einen Patienten typisch, das Muster S für drei Patienten. Eine Kombination aus G und S resultierte einmal.

Alle drei Patienten mit Muster S waren Vollresponder und zeichneten sich in den Expositionssitzungen durch eine hohe Habituation aus (s. Tabelle 20). Hingegen habituierten alle drei Patienten mit Risikomuster A eher gering. Systematische Häufungen im Hinblick auf die Stärke der Angst während der Expositionssitzungen zeigten sich nicht.

Tabelle 20: Zuordnung zu den Referenzmustern des AVEM.

Referenzmuster	n	Vollresponder	Hohe Angst	Hohe Habituation
G	1	0	1	1
S	3	3	2	3
A	3	2	1	0
B	5	3	3	3
Kombination G+S	1	1	0	0

5.6.2.4 FPTM

Insbesondere die Therapiemotivation ist ein naheliegendes Kriterium für einen Behandlungserfolg. Aus diesem Grund wurde der FPTM von Nübling et al. (2006) vorgegeben. Es handelt sich um ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung wesentlicher Aspekte der Therapiemotivation mit 39 Aussagen/Items, die auf einer 4-stufigen Skala (1=stimmt nicht bis 4=stimmt) eingestuft werden sollen und zu sechs Subskalen zusammengefasst werden können:

- Psychischer Leidensdruck: Erfasst wird die gegenwärtige seelische Belastung, Niedergeschlagenheit und Sorgen, aber auch der ängstliche Blick in die Zukunft sowie die Bereitschaft, die eigenen Probleme mit Hilfe anderer Personen zu durchdenken und zu bewältigen (Beispielitem: šIch leide stark unter seelischen ProblemenŃ)

- **Hoffnung:** Die Skala erfasst das Gefühl der Zuversicht oder Sicherheit, dass durch die bevorstehende Behandlung Hilfe zu erwarten ist (Beispielitem: šHinsichtlich der Besserung meiner Beschwerden bin ich optimistischö)
- **Verleugnung psychischer Hilfsbedürftigkeit:** Die Skala beinhaltet Items, in denen angedeutet wird, dass eine psychische Hilfsbedürftigkeit in Form von Problemen und seelischen Belastungen ein Zeichen von Kontrollverlust, mangelndem Charakter, Willensschwäche sowie von Unselbstständigkeit ist (Beispielitem: šMit seelischen Belastungen nicht fertig zu werden, ist ein deutliches Zeichen von Schwächeö)
- **Wissen:** Mit dieser Skala wird erfasst, ob der Patient Kenntnisse, Informationen und Vorerfahrungen über oder mit Psychotherapie hat bzw. im Vorfeld der Behandlung aktiv erworben hat (Beispielitem: šÜber die Behandlung hier habe ich mich vorab ausführlich informiertö)
- **Initiative:** Auf dieser Skala laden Items, die die Anstrengung des Patienten, eine Behandlung zu erhalten, umfassen (Beispielitem: šIch habe mich selbst darum bemüht, eine Behandlung hier zu erhaltenö)
- **Symptombezogene Zuwendung durch andere**

Abbildung 25 zeigt, die Verteilung der vorliegenden Patientenstichprobe für die einzelnen Subskalen. Ersichtlich wird, dass im Mittel durchschnittliche Werte erzielt wurden.

Bei einer Einzelfallbetrachtung lassen sich aber durchaus einige Ausreißer identifizieren. Insbesondere fielen der Patient 101 durch ein besonders günstiges Muster auf (hohe Hoffnung, geringe Verleugnung, geringe Zuwendung) sowie 115 durch ein besonders ungünstiges Muster auf (hohe Verleugnung, geringe Initiative, hohe Zuwendung i.S. eines sekundären Krankheitsgewinns) auf. Dies passt auch zum Behandlungserfolg der beiden Patienten. Während Patient 101 auf allen Ebenen als Responder gewertet werden konnte, gelang es dem Patienten 115 nicht, den Behandlungserfolg im Alltag aufrechtzuerhalten.

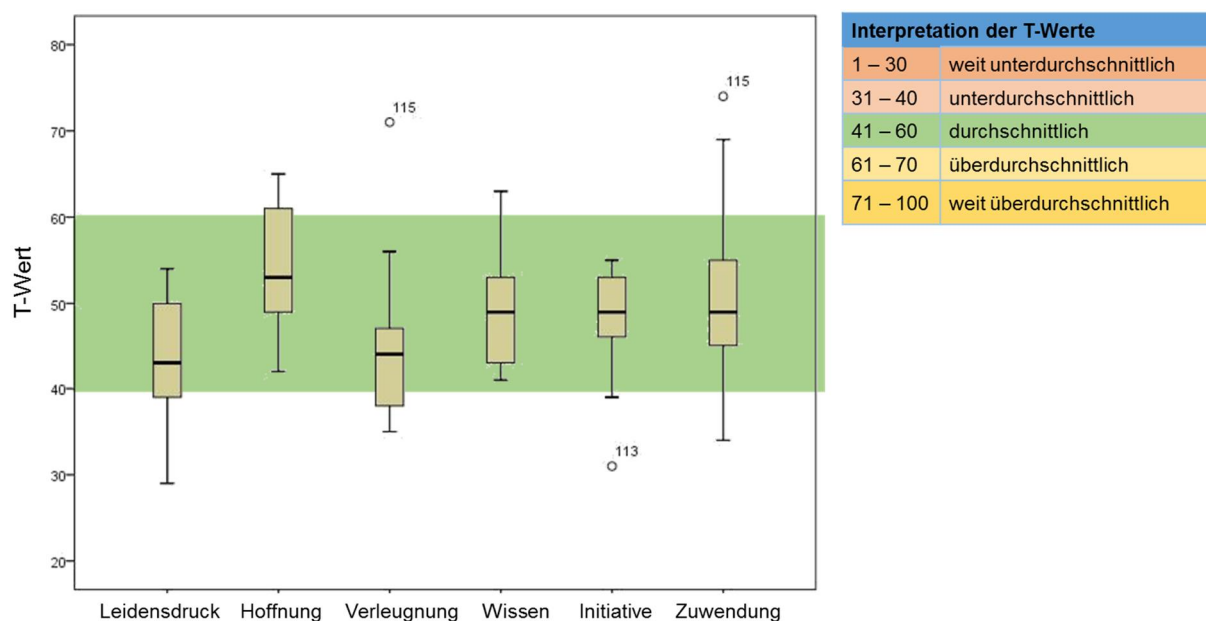


Abbildung 25: T-Werte für die verschiedenen Subskalen des FPTM.

Vergleicht man Voll- und Teilresponder insgesamt (s. Tabelle 21) zeigt sich zumindest deskriptiv das günstigere Muster für die vollen Responder (mehr Leidensdruck, weniger Verleugnung, mehr Initiative und weniger Zuwendung i.S. eines sekundären Erkrankungsgewinns).

Patienten, die im Simulator starke Angst hatten, erreichten höhere Werte bei den Skalen Leidensdruck und Wissen, aber geringere Werte auf der Skala Verleugnung und Zuwendung als Patienten mit geringerer Angst (Tabelle 22). Patienten, die im Simulator gut habituierten zeichneten sich durch einen geringeren Leidensdruck und eine geringere Verleugnung aus als Patienten die weniger stark habituierten (s. Tabelle 23).

Inferenzstatistisch absichern ließen sich diese Unterschiede bei der geringen Stichprobengröße nicht. Nur die geringere Verleugnung bei Patienten mit hoher Angst während der Expositionen erreichte das Niveau einer Tendenz ($Z=-1.66$, $p=.098$). Prinzipiell sprechen die vorliegenden Daten aber dafür, dass der FPTM ein hilfreiches Tool für die Prädiktion des Behandlungserfolgs darstellen könnte.

Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen auf den verschiedenen Subskalen des FPTM für Vollresponder und Teilresponder (zur Erläuterung siehe Text).

Subskala	Volle Responder		Teilresponder	
	m	sd	m	sd
Leidensdruck	44.7	8.3	41.5	6.2
Hoffnung	54.3	8.2	54.0	7.6
Verleugnung	43.4	7.1	47.5	16.1
Wissen	48.1	6.9	49.8	8.5
Initiative	49.3	2.7	44.5	11.5
Zuwendung	48.7	10.2	55.8	12.8

Tabelle 22: Mittelwerte und Standardabweichungen auf den verschiedenen Subskalen des FPTM für Patienten mit geringer vs. hoher Angst während der Expositionen.

Subskala	Niedrige Angst		Hohe Angst	
	m	sd	m	sd
Leidensdruck	41.2	7.8	45.9	7.3
Hoffnung	53.5	9.6	54.9	6.4
Verleugnung	49.2	11.2	40.9	7.9
Wissen	45.7	3.9	51.1	8.5
Initiative	49.2	5.5	46.7	7.6
Zuwendung	54.3	10.8	47.9	11.1

Tabelle 23: Mittelwerte und Standardabweichungen auf den verschiedenen Subskalen des FPTM für Patienten mit geringer vs. hoher Habituation in den Expositionen.

Subskala	Geringe Habituation		Hohe Habituation	
	m	sd	m	sd
Leidensdruck	45.8	6.9	40.7	7.2
Hoffnung	53.6	9.5	54.4	7.5
Verleugnung	49.0	13.2	43.0	7.3
Wissen	47.4	4.6	50.6	8.5
Initiative	47.2	5.4	48.0	8.1
Zuwendung	50.4	15.2	52.7	8.2

5.6.2.5 SRRS

Die SRRS (Social Readjustment Rating Scale von Holmes & Rahe, 1967) enthält 43 belastende Lebensereignisse in verschiedenen Lebensbereichen (Familienkonstellation, Wohnung, Freundschaftsbeziehungen, Religion, Gesundheit usw.). Es ist anzugeben, wie häufig diese Ereignisse in den letzten 12 Monaten im eigenen Leben aufgetreten sind. Für jedes Ereignis wird das Produkt seiner Häufigkeit mit einem vorgegebenen Stresswert (z.B. Trennung vom Lebenspartner: 65) gebildet. Die Summe der Produkte über alle Ereignisse ergibt den Gesamtscore.

Ein Score von 0-149 indiziert ein 30%-Risiko für einen stressbedingten gesundheitlichen Zusammenbruch in den nächsten beiden Jahren, ein Wert zwischen 150 und 299 ein 50%-Risiko, ein Wert von mindestens 300 ein 80%-Risiko.

In der vorliegenden Stichprobe war die Belastung durch kritische Lebensereignisse demnach sehr hoch: 7 von 11 Patienten hatten Werte von mindestens 300, zwei Patienten einen Wert zwischen 150 und 299 und nur zwei Patienten einen Wert unter 150. Bei 3 Probanden wurde der Fragebogen wegen Sprach- oder Verständnisproblemen nicht erfasst. Es ist anzunehmen, dass einige Lebensereignisse zusammenhängend oder als Folge des Verkehrsunfalls bzw. der psychischen Störung eingetroffen sind (z.B. "Eigene Verletzung oder Krankheit", "Sexuelle Schwierigkeiten", "Änderung persönlicher Gewohnheiten").

Auffällig war, dass Vollresponder ($m=595.1$, $sd=543.0$) deutlich höhere Werte hatten als Teilresponder ($m=338.0$, $sd=167.0$). Gleiches gilt für Personen mit hohen Angstwerten in der Simulation (hohe Angst: $m=618.9$, $sd=536.1$ vs. niedrige Angst: $m=360.8$, $sd=351.3$). Hingegen hatten Patienten, die gut habituierten ($m=396.3$, $sd=287.9$), eher geringere Werte als Patienten mit schwächerer Habituation ($m=693.0$, $sd=848.3$). Inferenzstatistisch bedeutsam waren diese Unterschiede allerdings nicht.

5.6.2.6 ABF

Der ABF (Traue et al., 2000) ist ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung von Alltagsbelastungen. Er enthält 58 Items mit belastenden Alltagsereignissen, die auf einer 8-stufigen Skala von 1 (= „Das Ereignis ist aufgetreten, hat Sie aber nicht belastet“) bis 7 (= „Das Ereignis war unerträglich“) sowie 0 (= „Das Ereignis ist nicht aufgetreten“) bewertet werden. Ermittelt wird also, wie viele belastende Alltagsereignisse eintraten (*Frequenz*) und wie sehr diese Ereignisse den Probanden belasteten (*Summe* der Bewertungen). Die durchschnittliche Belastung kann bestimmt werden, indem die Summe durch die Frequenz dividiert wird.

Ein Vergleich mit einer Stichprobe von Gesunden und Patienten aus der Validierungsstudie von Traue et al. (2000) zeigt (s. Tabelle 24), dass die Frequenz und die Summe bei den Fahrangstpatienten der vorliegenden Studie deutlich höher sind als in der Validierungsstudie. Die durchschnittliche Belastung ist aber vergleichbar mit den Patienten von Traue et al. (2000) und auch deutlich höher als die der gesunden Vergleichspersonen.

Tabelle 24: Vergleich der vorliegenden Stichprobe mit einer Stichprobe von psychosomatisch und neurotisch erkrankten Patienten und Gesunden aus der Validierungsstudie von Traue et al. (2000).

Parameter	Fhrangst-Patienten	Patienten	Gesunde
Frequenz	43.4 (12.1)	25.1 (18.1)	14.2 (11.2)
Summe	156.1 (52.8)	94.0 (81.5)	33.4 (37.2)
Belastung	3.7 (1.0)	3.5 (1.2)	2.1 (0.8)

Obwohl im ABF ein "gewöhnlicher Arbeitstag" eingeschätzt werden sollte, ist nicht auszuschließen, dass die für die Fahrangstpatienten meist mit hohem Stress verbundene Anreise die Bewertung beeinflusst hat. Auch könnten einzelne Items (z.B. "Der Verkehr hat mich nervös gemacht", "Ich habe etwas vergessen", "mein Schlaf wurde gestört") symptomatikbedingt eingetroffen sein.

Vollresponder ($m=3.8$, $sd=1.0$) hatten etwas höhere Werte als Teilresponder ($m=3.4$, $sd=1.0$), ebenso wie Patienten mit hohen Angstwerten in der Simulation (hohe Angst: $m=4.0$, $sd=1.0$ vs. niedrige Angst: $m=3.3$, $sd=0.8$). Dagegen hatten auch hier Patienten, die gut habituierten ($m=3.2$, $sd=1.0$), eher geringere Werte als Patienten mit schwächerer Habituation ($m=3.9$, $sd=0.7$). Inferenzstatistisch bedeutsam waren diese Unterschiede allerdings wiederum nicht.

5.6.2.7 Zusammenfassung

Tabelle 25 fasst die Befunde zu den verschiedenen Verfahren zusammen. Insgesamt zeigten sich inferenzstatistisch bedeutsame Unterschiede weder zwischen Voll- und Teilrespondern, noch zwischen Patienten mit hoher vs. geringer Angst oder hoher vs. geringer Habituation in der Simulation. Deskriptiv betrachtet erscheint vor allem die eigene Präferenz für eine virtuelle Exposition gegenüber einer Exposition in vivo hilfreich. Insbesondere bei einer Einzelfallbetrachtung erscheinen auch die Subskalen des FPTM hilfreich. Patienten mit hoher Angst in der Simulation berichteten auch eine höhere Präsenz und eine höhere immersive Tendenz, für die Vorhersage des Behandlungserfolgs (Voll- vs. Teilresponder) lieferten die Fragen zur Immersiven Tendenz aber keine eindeutigen Hinweise.

Tabelle 25: Zusammenfassung möglicher prädiktiver Faktoren.

Verfahren	Unterschied Voll- vs. Teilresponder	Unterschied Angst hoch vs. niedrig	Unterschied Habituation hoch vs. niedrig
Präferenz Expo	ja	eher ja	nein
Video	eher ja	eher ja	nein
AVEM	?	Nein	?
FPTM	eher ja	eher ja	eher ja
SRRS	eher ja	eher ja	eher ja
ABF	eher ja	eher ja	eher ja
Präsenz	?	eher ja	nein
Immersive Tendenz	?	eher ja	nein

5.7 Weitere mögliche Prädiktoren des Therapieerfolgs

Abschließend wurde für die folgenden Faktoren analysiert, ob sie möglicherweise in einem prädiktiven Zusammenhang zum Therapieerfolg (Voll- vs. Teilresponder) standen:

- Dauer der Vermeidungssymptomatik
- Alter
- Geschlecht
- Vollständige Einhaltung der Einschlusskriterien

Hierbei zeigte sich, dass die Symptomatik bei Vollrespondern deskriptiv etwas kürzer vorlag als bei Teilrespondern (Teilresponder: $m=22.8$, $sd=16.7$ Monate vs. Vollresponder: $m=16.7$, $sd=18.8$ Monate). So waren 6 der 8 Patienten, die seit weniger als einem Jahr unter der Symptomatik litten, Vollresponder (75%), bei einer Symptomatik von mehr als einem Jahr waren dies mit 3 von 6 (50%) etwas weniger.

Die Vollresponder waren im Mittel 38.2 Jahre alt ($sd=8.8$), Teilresponder waren mit einem Mittelwert von 44.2 Jahren ($sd=7.4$) nur geringfügig älter.

Auffällig war hingegen, dass alle Männer Vollresponder waren, während die Frauen zu 56% Teilresponder waren. Dieser Effekt erreichte gemäß eines Chi-Quadrat-Tests für Kontingenztafeln auch das Niveau einer bedeutsamen Tendenz ($p=.086$). Dabei kann aber aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht geklärt werden, inwiefern dies durch erhöhte Werte in der Subskala 'Zuwendung' des FPTM vermittelt bzw. begründet wurde. So hatten Frauen hier tendenziell höhere Werte als Männer (Frauen: $m=55.4$, $sd=10.7$ vs. Männer: $m=43.6$, $sd=7.8$; $Z=-1.84$, $p=.065$).

Von den 5 Patienten, welche die Einschlusskriterien vollständig erfüllt hatten, waren 3 Vollresponder (60%). Bei den 9 Patienten, bei welchen die Kriterien aufgeweicht worden waren, war dieser Anteil mit 6 (67%) fast identisch. Auch waren 50% der Patienten (2 von 4), die vorab schon Expositionssitzungen in vivo absolviert hatten, Vollresponder. Von den acht Patienten, bei denen das auslösende Ereignis kein Unfall als Fahrer eines Kraftfahrzeugs mit frontaler oder lateraler Kollision gewesen war, waren sogar 5 Vollresponder.

Somit lässt sich festhalten, dass die Behandlung bei Männern besonders erfolgreich zu sein schien. Die Aufweichung der Einschlusskriterien ging nicht mit einem geringeren Erfolg einher.

5.8 Evaluation

5.8.1 Evaluation durch die Patienten

Im Rahmen der Follow-up Befragung wurden die Patienten zusätzlich gebeten, die Studienteilnahme und die Behandlung zu bewerten. Daten liegen leider nur von 79% der Patienten ($n=11$) vor, 21% ($n=3$) haben die Evaluationsbögen nicht zurück geschickt (alle drei waren Vollresponder und mit der Behandlung sehr zufrieden, so dass nicht davon auszugehen ist, dass die nachfolgenden Befunde positiv verzerrt sind).

Neben eines Gesamturteils in Form von Schulnoten wurden 13 Items zur Bewertung von Behandlung, Behandler und Simulator vorgegeben. Tabelle 26 fasst die Antworten hierfür zusammen.

Tabelle 26: Evaluation der Behandlung durch die Patienten. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die verschiedenen Items mit den jeweiligen Antwortmöglichkeiten. Ergänzend ist für jedes Items dargestellt, wie groß der Anteil an Patienten war, die mit einem bestimmten Wert geantwortet hatten.

Item	m	sd	%	
Bewertung der Behandlung insgesamt in Schulnoten (1=sehr gut, 6=ungenügend)	1.63	0.89	=1	55%
Der Inhalt der Behandlung war für mich logisch nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	6.27	1.19	× 6:	91%
Der Ablauf der Behandlung war für mich logisch nachvollziehbar. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	6.36	0.81	× 6:	82%
Die Arbeitsaufträge waren klar und eindeutig gestellt. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	6.73	0.47	× 6:	100%
Die Behandlung sollte der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	6.20	1.86	× 6:	90%
Die Aufgaben waren í (1=zu leicht, 4=genau richtig, 7=zu schwer bzw. weiß nicht)	3.91	0.54	=4	73%
Die Geschwindigkeit des Vorgehens war í (1=zu langsam, 4=genau richtig, 7=zu schnell bzw. weiß nicht)	4.09	0.94	=4:	73%
Meine Motivation während der Behandlung war í (1=gering bis 7=groß bzw. weiß nicht)	6.45	1.51	× 6:	91%
Der zeitliche Rahmen war í (1=zu kurz, 4=genau richtig, 7=zu lang bzw. weiß nicht)	3.64	1.03	=4:	45%
Der Psychotherapeut konnte Kompliziertes verständlich machen. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	6.82	0.60	=7:	91%
Der Psychotherapeut war aufgeschlossen und freundlich. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	7.00	0.00	=7:	100%
Der Verkehrspsychologe konnte Kompliziertes verständlich machen. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	6.64	0.67	=7:	73%
Der Verkehrspsychologe war aufgeschlossen und freundlich. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	7.00	0.00	=7:	100%
Das Fahren im Simulator hat mir geholfen, meine Angst zu überwinden. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	5.73	1.79	× 6:	72%
Ich erlebte das Fahren im Simulator als realitätsnah. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	5.73	1.74	× 6:	72%
Das Fahren im Simulator hat mir das reale Autofahren erleichtert. (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	5.36	2.16	× 6:	64%

Insgesamt ergab die Evaluation durch die Patienten ein äußerst positives Bild der Behandlung mit einer durchschnittlichen Schulnote von 1.6, die Patienten vergaben fast ausnahmslos die Noten gut und sehr gut, nur Patient 114 die Note ausreichend. Die Inhalte und der Ablauf der Behandlung waren für die Patienten logisch nachvollziehbar und die Arbeitsaufträge waren klar und eindeutig gestellt. Die Schwierigkeit der Aufgaben war im Mittel genau richtig, gleiches gilt für die Geschwindigkeit des Vorgehens und den zeitlichen Rahmen der Behandlung. Die Motivation der Patienten war nach eigener Einschätzung sehr hoch. Die Psychotherapeuten und Verkehrspsychologen wurden ausnahmslos als sehr freundlich bewertet. Sie konnten Kompliziertes sehr gut verständlich machen.

Den Fahrsimulator hielten die Patienten im Mittel für gut geeignet, die Angst zu überwinden. 72% stimmten dieser Aussage mindestens stark, 45% sehr stark zu. Ebenso hielten die Patienten den Simulator im Mittel für realitätsnah (mindestens starke Zustimmung: 72%, sehr starke Zustimmung: 45%) und gaben an, dass er das reale Fahren erleichtert hätte (mindestens starke Zustimmung: 64%, sehr starke Zustimmung: 45%).

Nur vereinzelte Patienten beantworteten die Fragen negativ. Für Patient 114 waren die Inhalte eher nicht nachvollziehbar. Die Patienten 101 und 103 fanden die Aufgaben eher etwas zu leicht, während Patient 106 die Aufgaben eher als zu schwer empfand, obwohl hier in erster Linie auf sehr einfache Landstraßenfahrten ohne bzw. mit wenig Verkehr zurückgegriffen worden war. Für Patient 103 war das Vorgehen etwas zu langsam, für Patient 106 zu schnell gewesen. Dementsprechend wurde der zeitliche Rahmen von Patient 106 auch als zu kurz empfunden, was sich auch während der Expositionswoche und im abschließenden BAT bestätigte. Patient 115 empfand den zeitlichen Rahmen als zu lang, obwohl bei ihm die geringsten therapeutischen Erfolge erzielt werden konnten. Er war auch der einzige Patient, der seine Motivation während der Behandlung als gering einstufte. Patient 103 erlebte das Fahren im Simulator eher nicht als realitätsnah, Patient 115 verneinte die Aussage, dass das Simulatorfahren das reale Fahren erleichtert hätte. Dieser Aussage konnte Patient 106 zwar auch nicht zustimmen, lehnte sie aber auch nicht ab. Am kritischsten äußert sich Patient 114, der das Fahren im Simulator nicht als realitätsnah empfunden hatte, und somit nicht der Meinung war, dass ihm der Simulator geholfen hätte, die Angst zu überwinden bzw. dass er das Fahren im Realverkehr erleichtert hätte. Dies spiegelte sich auch in einem unangemessenen Fahrverhalten im BAT und hohen Angstwerten währenddessen wider. Nur er war auch der Meinung, dass die Behandlung der breiten Öffentlichkeit nicht zugänglich gemacht werden sollte und benotete die Behandlung mit der Note 4.

Weiterhin konnten durch offene Fragen im Evaluationsbogen Lob, Kritik und Verbesserungsvorschläge geäußert werden. Tabelle 27 gibt einen Überblick darüber, was die Patienten während der Behandlung mehr oder weniger hilfreich fanden und in welchen Bereichen Verbesserungen möglich wären. Besonders gut fanden die Patienten dabei die intensive Betreuung während der Woche und die begleitenden Gespräche, sowie die abschließende Realfahrt mit Fahrlehrer, um das Geübte zu festigen. Kritik wurde nur wenig geäußert und bezog sich in erster Linie auf den zeitlichen Rahmen der Behandlung. In diesem Zusammenhang wurde auch vorgeschlagen, die Behandlung über einen längeren Zeitrahmen auszudehnen, um mehr Zeit zum Üben zu haben.

Insgesamt wurden kritische Aussagen eher von den Teilrespondern geäußert.

Tabelle 27: Lob, Kritik und Verbesserungsvorschläge der Patienten nach der Behandlung.

Besonders hilfreich	Weniger hilfreich	Verbesserungsvorschläge
Professionelle Betreuung, Gespräche (n=8)	Zeitlicher Rahmen Simulation / Behandlung zu kurz (2)	Längerer Zeitrahmen, mit kurzer Pause und Festigung des Gelernten durch mehrere Realfahrten (2)
Begleitete Realfahrt (5)	Zeitlicher Rahmen Simulation zu lang (1)	Verbesserungen in Fahrsimulation (2)
Fahren im Simulator (4)	Simulator Sickness (1)	Mehr psychologische Beratung / Gespräche (1)
Individualisierte Szenarien (2)	Zu wenig Realfahrten (1)	Gestaltung Follow-up-Telefonat: für Festigung des Geübten nicht ausreichend (1)
Konfrontation mit schwierigen Situationen (1)	Simulation zu unrealistisch (1)	
Individualisierte Pausen (1)		
Blocktherapie (1)		
Ablauf mit Vorbereitung ó Praxis ó Nachbereitung (1)		
Gewöhnungssitzung im Simulator (1)		

5.8.2 Evaluation durch die BG-Sachbearbeiter

Im Nachgang zur Studie wurden auch an die zuständigen BG-Sachbearbeiter Evaluationsbögen verschickt, um zu analysieren, wie der Studienablauf beurteilt wurde. Angeschrieben wurden alle 12 Sachbearbeiter, die der Studie Patienten zugewiesen hatten. Die Rücklaufquote lag bei 67%. Neben eines Gesamturteils in Form von Schulnoten waren 13 Items mit vorgegebenen Antwortalternativen zur Beurteilung des Studienablaufs, der Rahmenbedingungen und des Behandlungserfolgs enthalten. Tabelle 28 fasst die Antworten hierfür zusammen.

Tabelle 28: Evaluation der Behandlung durch die BG-Sachbearbeiter. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die verschiedenen Items mit den jeweiligen Antwortmöglichkeiten. Ergänzend ist für jedes Items dargestellt, wie viele Sachbearbeiter die Frage beantworteten (š weiß nichtö ausgeschlossen) und wie groß der Anteil von diesen war, die mit einem bestimmten Wert geantwortet hatten.

Item	m	sd	%	
Bewertung in Schulnoten (n=7) (1=sehr gut, 6=ungenügend)	2.43	0.79	Ö:	71%
Die Kommunikation mit der Hochschulambulanz verlief reibungslos und unkompliziert (n=7). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	5.86	0.90	×6:	86%
Über die Behandlungsinhalte der Blocktherapie wurde ich ausreichend informiert (n=7). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	5.71	0.76	×6:	57%
Das Einschlussverfahren meines Versicherten war transparent und nachvollziehbar (n=6). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	5.5	0.84	×6:	67%
Die Behandlungsinhalte waren transparent und nachvollziehbar (n=8). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	5.5	0.76	×6:	63%
Die Kostenabwicklung mit der Hochschulambulanz war transparent und nachvollziehbar (n=6). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	5.67	1.21	×6:	50%
Die Kosten der Behandlung waren ... (n=2) (1=zu niedrig bis 7=zu hoch)	4.00	1.41	=4:	0%
Der Zeitpunkt der Teilnahme meines Versicherten war í (n=6) (1=zu früh, 4=genau richtig, 7=zu spät)	4.83	0.75	=4:	40%
Der Organisationsaufwand für mich war í (n=8) (1=gering bis 7=groß)	2.75	0.89	Ö:	75%
Der zeitliche Rahmen war í (n=6) (1=zu kurz, 4=genau richtig, 7=zu lang)	3.33	0.52	=4:	33%
Mein Versicherter hat von der Behandlung profitiert (n=8). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	5.38	1.51	×6:	63%
Ich bin mit dem Behandlungserfolg meines Versicherten zufrieden (n=8). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu bzw. weiß nicht)	5.25	1.49	×6:	50%
Ich würde die Behandlung weiteren Versicherten mit ähnlichen Problemen empfehlen (n=8). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	6.00	1.31	×6:	88%
Die Behandlung sollte der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden (n=8). (1=lehne stark ab bis 7=stimme stark zu)	4.88	2.30	×6:	63%

Der überwiegende Anteil der Sachbearbeiter war zufrieden mit Ablauf und der Organisation der Studie. So wurde die Behandlung insgesamt mit der Schulnote šgutö bewertet. Dabei vergaben fünf Sachbearbeiter eine 2, je ein Sachbearbeiter eine 3 und eine 4. Der verbleibende Sachbearbeiter beantwortete die Frage nicht.

Mit dem Studienablauf in Bezug auf Information und Transparenz waren die Sachbearbeiter überwiegend zufrieden. Die Kommunikation mit der Hochschulambulanz wurde als reibungslos und unkompliziert bewertet. Über die Behandlungsinhalte der Blocktherapie waren die Sachbearbeiter ausreichend informiert worden und diese Inhalte hielten sie auch für transparent und nachvollziehbar, ebenso wie das Einschlussverfahren, nach dem die Patienten in die Studie

aufgenommen worden waren. Der Prozess der Kostenabwicklung mit der Hochschulambulanz wurde ebenfalls als transparent und nachvollziehbar bewertet. Bezüglich der Angemessenheit der Kosten konnten 75% der Sachbearbeiter keine Angaben machen, ein Sachbearbeiter fand die Kosten tendenziell zu niedrig, ein anderer tendenziell zu hoch. Insgesamt wurde der Zeitpunkt der Studienteilnahme als für den Versicherten leicht zu spät angegeben. Der zeitliche Rahmen der Therapie wurde als etwas zu kurz eingeschätzt. Dabei war der Organisationsaufwand für die Sachbearbeiter eher gering.

Bis auf einen Sachbearbeiter waren alle der Meinung, ihr Patient hätte von der Behandlung profitiert, waren mit dem Behandlungserfolg zufrieden und würden die Behandlung weiteren Versicherten mit ähnlichen Problemen weiterempfehlen (Zustimmung mit mindestens 5). Hinsichtlich der Frage, ob die Behandlung der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollte, äußerten sich fünf Sachbearbeiter eindeutig positiv, einer ambivalent und zwei kritisch.

Ergänzend zu diesen standardisierten Items waren im Evaluationsbogen für die Sachbearbeiter auch verschiedene offene Fragen enthalten. Auf die Frage, was die Sachbearbeiter an der Studie besonders gut fanden, gaben drei die (telefonische) Kommunikation als besonderen Pluspunkt an. Dabei fand ein Sachbearbeiter gut, dass weitere empfohlene Maßnahmen telefonisch weitergegeben wurden, ein anderer lobte die gute telefonische Erreichbarkeit und Abstimmung, sowie den geringen organisatorischen Aufwand für die Unfallversicherung. Ein Sachbearbeiter fand die Nutzung des Simulators gut, ein weiterer, dass durch die Studienteilnahme die Fahrangst des Patienten deutlich gemindert werden konnte. Von einem Sachbearbeiter wurde dagegen kritisiert, dass bei seinem Patienten die Fahrangst auch nach Abschluss der Studie weiterbestand. Als Verbesserungsvorschlag empfahl ein Sachbearbeiter, die Wege zwischen Fahrsimulator und Gesprächsterminen in der Hochschulambulanz einzusparen bzw. zu verkürzen. Für einen weiteren war das Konzept adäquat. Ein Sachbearbeiter wünschte sich, dass die Studie weitergeführt wird.

6 AUFLISTUNG DER FÜR DAS VORHABEN RELEVANTEN VERÖFFENTLICHUNGEN, SCHUTZRECHTSANMELDUNGEN UND ERTEILTEN SCHUTZRECHTEN VON NICHT AM VORHABEN BETEILIGTEN FORSCHUNGSSTELLEN

Der Arbeitsgruppe sind keine wesentlichen neuen Erkenntnisse der allgemeinen Forschung oder neue Veröffentlichungen zum Thema „Virtuelle Exposition bei Fahrangst“ bekannt. Gleiches gilt für Schutzrechtsanmeldungen.

7 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Die in Kapitel 5 dargestellten Befunde belegen, dass eine virtuelle Exposition im Fahrsimulator entsprechend der im Begleitkreis definierten Kriterien enorm wirksam ist. 100% der behandelten 14 Patienten absolvierten nach der Behandlung in einer Fahrverhaltensprobe im Realverkehr Fahraufgaben, welche sie zum Zeitpunkt der Anamnese als nicht oder nur mit sehr großer Angst bewältigbar eingestuft hatten. Bezogen auf die ursprünglich geplante Gesamtstichprobe

von 20 Patienten ergibt dies sogar mit der konservativsten Annahme, dass die fehlenden Patienten Therapie-Misserfolge sind, eine Erfolgsquote von mindestens 70%. In der Wartegruppe war während der der Wartezeit keine Spontanverbesserung der Symptomatik zu beobachten. Entsprechend ist die Therapie als sehr erfolgreich einzuschätzen.

Weitere Erfolgskriterien sind, dass der Fahrlehrer das Fahrverhalten von 71% der untersuchten Patienten als angemessen beurteilt hat. 79% verspürten während der Realfahrt weniger Angst als vor der Behandlung angenommen. 93% der Patienten konnten ihren Behandlungserfolg aufrechterhalten oder noch weiter ausbauen. Die Patienten erlebten während der Expositionen sehr große Angst, habituierten gut und konnten ihre Erfolge in der Realität umsetzen. Der besondere Vorteil einer virtuellen Exposition in der Fahrsimulation besteht in der gezielten, schrittweisen Heranführung der Patienten an ihre individuellen Angstreize im Rahmen ihrer persönlichen Angsthierarchie und in der Möglichkeit, bestimmte Angstreize gezielt zu generieren (z.B. Regenszenarien, Winterlandschaft, hohe LKW-Dichte).

Der Behandlungserfolg konnte auch anhand einer Reduzierung der Symptomausprägung einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PSS-SR) inferenzstatistisch abgesichert werden. Geringfügig verbesserten sich auch die Angstsymptome und das Vermeidungsverhalten wie sie im BAI und AFQ erfasst werden, wobei die Effekte bei den Vollrespondern deutlicher waren als bei den Teilrespondern. Bei der Wartegruppe zeigte sich diesbezüglich nach der Wartephase keine derartige positive Veränderung. Diese Befunde sind in Anbetracht der geringen Stichprobengröße als sehr eindrucksvoll zu bewerten. Dagegen muss davon ausgegangen werden, dass es sich bei den Verbesserungen im d2 eher um einen behandlungsunabhängigen Lerneffekt handelte, da sich für die Wartegruppe schon nach der Wartephase eine deutliche Leistungssteigerung offenbarte, die sich bis zur therapeutischen Abschlussitzung nach der Behandlung linear fortsetzte.

Schließlich wurde der Behandlungserfolg auch durch sehr gute Bewertungen im Rahmen der Evaluation durch die Patienten selbst belegt. Die Evaluation durch die BG-Sachbearbeiter erbrachte ebenfalls gute bis sehr gute Beurteilungen. Für eine positive Bewertung spricht auch, dass die Hochschulambulanz auch über die Erhebungsphase hinaus Anfragen von BG-Sachbearbeitern für die schnelle und unkomplizierte Behandlung von Fahrangstpatienten erhielt.

Eine Unterteilung der Patienten in Voll- und Teilresponder liefert erste Hinweise zu möglichen Prädiktoren der Behandlungswirkung: So scheinen insbesondere Personen, die vorab eine virtuelle Exposition gegenüber In-Vivo-Exposition bevorzugen, von der Behandlung zu profitieren. Erwähnenswert ist an dieser Stelle auch, dass es sich hierbei um 75% der Patienten handelte, was den eingangs berichteten Anteil von Garcia-Palacios et al. (2007) von 76% nahezu perfekt repliziert. Das vorab präsentierte Video erschien etwas weniger hilfreich. Auch ob die Patienten sehr starke vs. weniger starke Angst im Simulator empfanden oder sehr stark vs. weniger stark habituierten, stand in keinem Zusammenhang dazu, ob die Patienten zu Voll- oder Teilrespondern wurden. Gleiches gilt für Alter und Dauer des Vermeidungsverhaltens.

Auffällig war, dass alle männlichen Patienten Vollresponder waren und etwas mehr als die Hälfte der Frauen Teilresponder. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass sich Männer und Frauen auch in der Skala „Zuwendung“ des FPTM unterschieden, der aussagt, dass Frauen durch ihre Angst einen höheren sekundären Krankheitsgewinn hatten als Männer. Dies könnte erklären, warum bei Frauen mehr Teilresponder zu finden sind.

Ferner fanden sich Hinweise dafür, dass die Therapiemotivation sowie die Belastung durch Alltag oder kritische Lebensereignisse für den Behandlungserfolg von Bedeutung waren. Hinsichtlich des Fragebogens zur Immersiven Tendenz ergaben sich widersprüchliche Befunde, so dass vom momentanen Zeitpunkt eher davon ausgegangen werden kann, dass er sich nicht als

Prädiktor eignet. In Anbetracht der geringen Fallzahl ist aber aufgrund der hohen Augenscheinvalidität des Verfahrens eine erneute Prüfung zu erwägen. Im Hinblick auf die Präsenz konnten zumindest deskriptiv frühere Forschungsergebnisse bestätigt werden (z. B. Peperkorn et al., 2015; Riva et al., 2007), die ergaben, dass Angst und Präsenz positiv miteinander korrelieren.

Aufgrund der eindeutig positiven Wirkung der Behandlung sollte ernsthaft geprüft werden, ob und wie diese Behandlungsmethode direkt und zeitnah in die Rehabilitation von BG-Patienten eingeführt werden kann. Möglichkeiten hierzu werden im folgenden Kapitel genauer erläutert.

8 AKTUELLER UMSETZUNGS- UND VERWERTUNGSPLAN

Nach derzeitigem Wissen ist die vorliegende Studie die bislang größte und qualitativ beste Untersuchung zur Effektivität der Behandlung von Fahrangst mittels Exposition in der virtuellen Realität. Sie wurde auf dem 12. Gemeinsamen Symposium der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin e.V. (DGVM) und der Deutschen Gesellschaft für Verkehrspsychologie e.V. (DGVP) im Herbst 2016 in Rostock vorgestellt und mit dem Preis für das beste Poster im Bereich Psychologie prämiert. Ebenfalls mit großem Erfolg und positiver Resonanz wurden die Befunde am 23.09.2017 auf der 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Neuropsychologie in Konstanz und am 06.10.2017 auf dem 17. WPA World Congress of Psychiatry in Berlin präsentiert. Weitere Kongressteilnahmen sowie die Publikation in einem hochrangigen internationalen Journal (z.B. *Behavior Therapy*) sind in Vorbereitung.

Ferner ist geplant, alle psychotherapeutisch tätigen Kliniken, zu denen das WIVW aufgrund von Tagungsbeiträgen, Messeteilnahmen oder direkten Anfragen zu Fahrsimulatoren Kontaktdaten hat, per Newsletter über das Projekt zu informieren. Dies sind mittlerweile mehr als 50 Einrichtungen. Herauszustellen ist dabei besonders das Inn-Salzach-Klinikum in Wasserburg am Inn, das sehr intensiv an der Behandlung von Ängsten mittels virtueller Exposition forscht. Obwohl man hier bereits einen Fahrsimulator mit der Software SILAB betreibt, wurde die Behandlung von Fahrangst dort bislang nicht thematisiert. Daher soll auch das Klinikum über die Pilotstudie informiert und das Streckenpaket mit Therapiemanual angeboten werden.

Bei der Bundesanstalt für Straßenwesen, die ebenfalls über einen Fahrsimulator mit der Software SILAB verfügt, wurde anlässlich der Projektergebnisse die Arbeitsgruppe „Expositionstherapie in der Fahrsimulation“ gegründet, die am 22. September 2017 das erste Mal tagte. Der Arbeitsgruppe gehören auch die projektbeteiligten Mitarbeiter von Hochschulambulanz und WIVW sowie Vertreter des IAG an. Ein weiteres Treffen ist für den 1. Dezember 2017 geplant. Die Teilnehmer der Arbeitsgruppe wurden ferner zum Experten-Workshop „Versorgung psychischer Unfallfolgen“ der Bundesanstalt für Straßenwesen im November 2017 eingeladen. Anwesend waren insgesamt fast 40 Teilnehmer (Ärzte, Psychotherapeuten, Polizisten), die einhellig einen großen Bedarf an Versorgungsstrukturen für psychische Unfallfolgen sehen.

Die Ergebnisse wurden vor kurzem auch den leitenden Psychologen der BG-Kliniken Halle und Frankfurt sowie einem Vertreter des IAG am 16.11.2017 ausführlich vorgestellt. Diese haben die Ergebnisse sehr positiv bewertet und den Wunsch geäußert, weiterhin BG-Patienten mit der virtuellen Exposition versorgen zu können, vor allem besonders schwer therapierbare Fälle, bei denen ein klassisches Vorgehen in vivo (bislang) nicht anwendbar oder wirksam erscheint bzw. nicht wirksam war. Aufgrund der anfänglichen Rekrutierungsschwierigkeiten wurde die Notwendigkeit einer Bedarfsschätzung betont. Nach Schätzungen der leitenden

Psychologen ist davon auszugehen, dass über alle BG-Kliniken etwa 50 Patienten mit PKW- oder LKW-Fahranst pro Jahr mit den etablierten Verfahren bzw. der In-Vivo-Exposition nicht erfolgreich behandelt werden können und dass für diese die virtuelle Exposition besonders hilfreich bzw. teilweise sogar die letzte Therapiemöglichkeit sein könnte. Hinzu käme, dass eventuell Patienten, die die virtuelle Exposition aufgrund ihrer Niederschwelligkeit präferieren, daher hoch motiviert wären und wahrscheinlich sehr von der Therapie profitieren würden.

Ein Ergebnis dieser Sitzung war, dass die Bereitstellung des in der Studie entwickelten Therapieangebots für Patienten der BGen ein sinnvolles und wünschenswertes Ziel ist. Dies würde unterstreichen, dass die DGUV eine optimale Versorgung ihrer Patienten mit neuesten Therapiemethoden ermöglicht und damit eine Vorreiterstellung einnimmt. Gleichzeitig ist aber eine unmittelbare Fortführung des entwickelten Therapieprogramms mit dem sehr stark auf die Pilotstudie zugeschnittenen Behandlungsablauf vor allem aus logistischen Gründen nicht möglich (Verfügbarkeit der High-Fidelity-Fahrsimulation, Ortswechsel zwischen Hochschulambulanz und WIVW, individuelle Streckenprogrammierung). Möglich wäre aber eine Transformation des Behandlungsansatzes für den Einsatz in der psychotherapeutischen Praxis mit der Zielsetzung, ein dauerhaftes, klinikunabhängiges und kostenfixes Behandlungsangebot für DGUV Patienten zu schaffen. In Absprache mit den Vertretern der BG-Kliniken und des IAG wurde daher beschlossen zu prüfen, inwieweit die Finanzierung dieses Transformationsprojektes bei der DGUV beantragt werden kann.

Als ein klinikunabhängiges Zentrum für die zukünftige Durchführung der Therapie würde sich die Hochschulambulanz für Psychotherapie an der Universität Würzburg aufgrund der Kompetenz in VR-Therapie und der zentralen Lage in Deutschland anbieten. Notwendig ist die Installation eines Fahrsimulators in einer platzsparenden und kostengünstigen Ausbaustufe. Weiterhin notwendig ist die Aufarbeitung der in der Pilotstudie verwendeten Fahrstrecken zu einem anwenderfreundlichen Streckenpaket, so dass die Simulation von geschulten Psychotherapeuten (mit allenfalls telefonischem Support) bedient werden kann. Da LKW-Fahranst häufig und insbesondere für Berufskraftfahrer von besonderer Relevanz ist (s. dazu auch die Gründe für Ausschlüsse in Abschnitt 5.2), sollte auch eine Hardware-Anpassung (einfacher Umbau bzw. Wechsel zwischen LKW- und PKW-Simulation) realisiert werden und das Streckenangebot im Hinblick auf möglicherweise für LKW-Angst typische Fahrszenarien erweitert werden. Dieses aufbereitete Paket könnte ferner zur Durchführung von Behandlungen am Fahrsimulator des IAG, der wie die Simulatoren am WIVW mit der Software SILAB betrieben wird, bereitgestellt werden. Die Veränderungen von Soft- und Hardware müssten in das bisherige Therapiemanual eingearbeitet und konsequent evaluiert werden. Um die Etablierung des Behandlungsangebots zu sichern, wäre idealerweise eine möglichst zeitnahe Anpassung erstrebenswert, auch um eine weiterhin konsequente Zuweisung durch die BGen zu ermöglichen. Die Laufzeit für die vollständige Implementierung und Etablierung des angepassten Programms sowie die Testung mit 20 Patienten sollte nach unserer Einschätzung 1½ Jahre betragen. Das Ergebnis dient als Entscheidungsgrundlage, ob, wie und zu welchen Kosten das VR-Therapieprogramm durch die Hochschulambulanz für Psychotherapie längerfristig für Patienten der BGs angeboten werden soll.

Alternativ oder auch im Anschluss kann die Durchführung von virtueller Exposition in der Fahrsimulation direkt in BG-Kliniken (idealerweise multizentrisch) diskutiert werden. Hierfür sprechen die Niederschwelligkeit der Zuweisung und die geringeren Anfahrtswege für Patienten. Auch für diese Umsetzung müsste vorab das Therapiemanual angepasst und die Bedienbarkeit der Software erleichtert sowie die Ausbaustufe der Simulation an die räumlichen Möglichkeiten von Kliniken angepasst werden.

Zusätzlich ist für beide Varianten die Nutzung der Fahrsimulation in weiteren Anwendungsgebieten, z.B. Fahreignungsdiagnostik nach Schädelhirntrauma, zu diskutieren. In diesem Bereich bestehen bereits jetzt umfassende Vorerfahrungen am WIVW, entsprechende Prüfzenarien werden aktuell in einem von der Bundesanstalt für Straßenwesen beauftragten Projekt an einer Stichprobe von Senioren und jüngeren Fahrern durch den Vergleich mit einer Fahrverhaltensprobe im Realverkehr validiert.

Hinsichtlich der Fahrangstbehandlung nach Verkehrsunfällen ist zum momentanen Zeitpunkt der Vergleich mit einer aktiven Kontrollgruppe bzw. dem Treatment-As-Usual von wesentlichem Forschungsinteresse, um den spezifischen Effekt der virtuellen Exposition erfassen zu können. Dabei sind aber auch Drop-out-Raten oder die Dauer bis zum Eintreten von Erfolgen als entscheidende Zielgrößen zu erfassen.

Aufgrund des hohen Erfolgs und auch der sehr positiven Rückmeldungen durch die Patienten selbst ist zu wünschen, dass diese Behandlungsform baldmöglichst zahlreiche betroffene Patienten erreichen kann.

9 LITERATUR

- Beck, J. G., Palyo, S. A., Winer, E. H., Schwagler, B. E., & Ang, E. J. (2007). Virtual reality exposure therapy for PTSD symptoms after a road accident: An uncontrolled case series. *Behavior Therapy*, 38, 39-48.
- Beck, A. T., & Steer, R. A. (1993). *Manual for the Beck Depression Inventory*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory - II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Blanchard, E. B., & Hickling, H. J. (2004). What are the psychosocial effects of MVAs on survivors? In E. B. Blanchard, E. J. Hickling (Eds.), *After the crash: Psychological assessment and treatment of survivors of motor vehicle accidents* (2^a ed., pp. 57-97). Washington, DC: American Psychological Association.
- Brickenkamp, R., Schmidt-Atzert, L. & Liepmann, D. (2010). *d2-R: Test d2 - Revision*. Hogrefe, Göttingen.
- Brenner-Hartmann, J. (2002). Durchführung standardisierter Fahrverhaltensbeobachtungen im Rahmen der medizinisch-psychologischen Untersuchung (MPU). Vortrag beim 38. BDP-Kongress für Verkehrspsychologie in Regensburg, 2002. http://www.bdp-verkehr.de/backstage2/ver/documentpool/kongress/brenner_01.pdf.
- Emmelkamp, P.M., Krijn, M., Hulsbosch, A.M., deVries, S., Schuemie, M.J. & van der Mast, C.A. (2002). Virtual reality treatment versus exposure in vivo: a comparative evaluation in acrophobia. *Behavior Research and Therapy*. 40(5), 509-16.
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, 99, 20-35.
- Foa, E.B., Cashman, L., Jaycox, L. & Perry, K. (1997). The validation of a self-report measure of posttraumatic stress disorder : the Posttraumatic Diagnostic Scale. In: *Psychological Assessment*, 9, 445-451.
- Foa, E. B., & Meadows, E. A. (1997). Psychosocial treatments for posttraumatic stress disorder: A critical review. *Annual Review of Psychology*, 48, 449-480.
- Folstein, J. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": A practical method for grading cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 129-138.
- Garcia-Palacios, A., Botella, C., Hoffman, H. & Fabregat, S. (2007). Comparing Acceptance and Refusal Rates of Virtual Reality Exposure vs. In Vivo Exposure by Patients with Specific Phobias. *CyberPsychology & Behavior*, 10 (5), 722-724.
- Garcia-Palacios, A., Hoffman, H., Carlin, A., Furness, T. A. III, & Botella, C. (2002). Virtual reality in the treatment of spider phobia: A controlled study. *Behaviour Research and Therapy*, 40, 983-993.
- Hamm, A. (2006). *Spezifische Phobien (Fortschritte der Psychotherapie, Band 27)*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Hartje, W. (2004). Die neuropsychologische Testdiagnostik hat nur begrenzte Aussagekraft für die Fahreignung. In: C. Dettmers & C. Weiller (Hrsg.), *Fahreignung bei neurologischen Erkrankungen* (S. 19-22). Bad Honnef: Hippocampus Verlag.
- Hoffmann, S. & Buld, S. (2006). Darstellung und Evaluation eines Trainings zum Fahren in der Fahrsimulation. In VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (Hrsg.), *Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme (VDI-Berichte, Nr. 1960, S. 113-132)*. Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Holmes, T.H. & Rahe, R.H. (1967). "The Social Readjustment Rating Scale". *Journal of Psychosomatic Research* 11 (2), 213-218.
- Kaussner, Y. (2007). *Fahrtauglichkeit bei M. Parkinson*. Dissertation. Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Verfügbar unter <http://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/volltexte/2007/2250/>
- Kennedy, R.S., Lane, N. E., Berbaum, K.S., & Lilienthal, M.G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3, 203-220.
- König, J., Resick, P. A., Karl, R. & Rosner, R. (2012). *Posttraumatische Belastungsstörung - Ein Manual zur Cognitive Processing Therapy*. Göttingen: Hogrefe Verlag.

- Kuch, K., Cox, B. J. & Dorenfeld, D. M. (1995). A brief self-rating scale for PTSD after road vehicle accident. *Journal of Anxiety Disorders*, 9, 503-514.
- Maercker, A. (2003). *Therapie der posttraumatischen Belastungsstörungen* (2nd ed.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- McNally, R. J. (2007). Mechanisms of exposure therapy: How neuroscience can improve psychological treatments for anxiety disorders. *Clinical psychology review*, 27, 750-9.
- McLay, R. N., McBrien, C., Wiederhold, M. D., & Wiederhold, B. K. (2010). Exposure therapy with and without virtual reality to treat PTSD while in the combat theater: A parallel case series. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13, 37-42.
- Michaliszyn, D., Marchand, A., Bouchard, S., Martel, M.-O., & Poirier-Bisson, J. (2010). A randomized, controlled clinical trial of in virtuo and in vivo exposure for spider phobia. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*. 13, 689-695.
- Mühlberger, A., Herrmann, M. J., Wiedemann, G., Ellgring, H. & Pauli, P. (2001). Repeated exposure of flight phobics to flights in virtual reality. *Behaviour Research and Therapy*, 39, 1033-1050.
- Mühlberger, A., & Pauli, P. (2011). Virtuelle Realität in der Psychotherapie. *PiD - Psychotherapie im Dialog*, 2, 143-147.
- Mühlberger, A., Wiedemann, G. & Pauli, P. (2003). Efficacy of a one-session virtual reality exposure treatment for fear of flying. *Psychotherapy Research*, 13, 323-336.
- Neukum, A. & Krüger, H. P. (2003). Fahrerreaktionen bei Lenksystemstörungen - Untersuchungsmethodik und Bewertungskriterien. In: VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (ed.). *Reifen-Fahrwerk-Fahrbahn*. VDI-Berichte, Nr. 1791. VDI-Verlag, Düsseldorf.
- Nübling, R., Schmidt, J. & Schulz, H. (2002). FPTM Fragebogen zur Psychotherapiemotivation. In E. Brähler, J. Schuhmacher & B. Strauß (Hrsg.), *Diagnostische Verfahren in der Psychotherapie*. Göttingen: Hogrefe.
- Nyberg, E., Stieglitz, R. D., Frommberger, U., & Berger, M. (2003). Psychological disorders after severe occupational accidents. *Versicherungsmedizin*, 55, 76-81.
- Peperkorn, H. M., Diemer, J. & Mühlberger, A. (2015). Temporal dynamics in the relation between presence and fear in virtual reality. *Computers in Human Behavior*, 48, 542-547.
- Powers, M. B., & Emmelkamp, P. M. G. (2008). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22(3), 561-569.
- Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., et al. (2007). Affective interactions using virtual reality: The link between presence and emotions. *Cyberpsychology & Behavior*, 10(1), 45-56.
- Rothbaum, B. O., Meadows, E. A., Resick, P., & Foy, D. W. (2000). Cognitive-behavioral therapy. In Foa, E. B., Keane, T. M., Friedman, M. J. (Eds.), *Effective treatments for PTSD: Practice guidelines from the International Society for Traumatic Stress Studies* (pp. 320-325). New York, NY: Guilford Press.
- Rothbaum, B. O. (2009). Using virtual reality to help our patients in the real world. *Depression and Anxiety*, 26(3), 209-211.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. (2003). *AVEM - Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster*. Handanweisung. Zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. Frankfurt: Swets & Zeitlinger.
- Scheuchenpflug, R. (2001). Measuring presence in virtual environments. In M.J. Smith, G. Salvendy & M.R. Kasdorf (Eds.), *HCI International 2001. Poster sessions: Abridged proceedings* (pp. 56-58). New Orleans: HCI.
- Schwarzer, G., & Schumacher, M. (2007). Die Beurteilung der Gleichwertigkeit von Behandlungen. In M. Schumacher & G. Schulgen (Eds.), *Methodik klinischer Studien. Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung* (2. Aufl. ed., pp. 113-127). Berlin: Springer.
- Statistisches Bundesamt (2014). *Verkehrsunfälle 6Fachserie 8 Reihe 7 6 Oktober 2013*. Wiesbaden. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Verkehrsunfaelle/VerkehrsunfaelleMonat/VerkehrsunfaelleM2080700131104.pdf?__blob=publicationFile

Traue, H.C., Hrabal, V. & Kosarz, P. (2000). AlltagsBelastungsFragebogen (ABF): Zur inneren Konsistenz, Validierung und Stressdiagnostik mit dem deutschsprachigen Daily Stress Inventory. *Verhaltenstherapie und Verhaltensmedizin*, 21, 15-38.

Wald, J. (2004). Efficacy of virtual reality exposure therapy for driving phobia: A multiple baseline across-subjects design. *Behavior Therapy*, 35, 621-635.

Wald, J., & Taylor, S. (2000). Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: A case report. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 31, 249-257.

Wald, J., & Taylor, S. (2003). Preliminary research on the efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia. *CyberPsychology & Behavior*, 6, 459-465.

Walshe, D., Lewis, E., O'Sullivan, K., & Kim, S. I. (2005). Virtually Driving: Are the driving environments ðreal enough for exposure therapy with accident victims? An explorative study. *CyberPsychology & Behavior*, 8, 532-537.

Zöllner, T., Karl, A., Maercker, A., Hickling, E. J. & Blanchard, E. B. (2005). *Manual zur Kognitiven Verhaltenstherapie von Posttraumatischen Belastungsstörungen bei Verkehrsunfallopfern*. Lengerich: Pabst Science Publishers.

10 ANHANG

10.1 Unterschriftenseite

10.2 Einzelfallbeschreibungen

10.1 UNTERSCHRIFTENSEITE FÜR KOOPERATIONSPROJEKTE

Projektnummer: FR 232

Titel: Entwicklung und Evaluation einer Expositionstherapie in der Fahrsimulation zur Behandlung von Fahrangst nach Verkehrsunfällen - Eine Pilotstudie.

Erklärung für das Berichtswesen in Kooperationsprojekten

Hiermit erklären die Unterzeichnenden, dass der zum 30.11.2017 vorgelegte **Abschlussbericht** mit allen Kooperationspartnern abgestimmt ist.



Datum: 30.11.17

Prof. Dr. Paul Pauli, Hochschulambulanz für Psychotherapie der Universität Würzburg



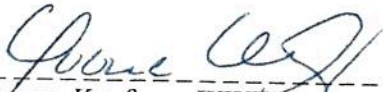
Datum: 30.11.17

Dr. Petra Markel, Hochschulambulanz für Psychotherapie der Universität Würzburg



Datum: 30.11.17

Alexandra Neukum, WIVW



Datum: 30.11.17

Dr. Yvonne Kaußner, WIVW