

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

**Analyse von Prädiktoren und Moderatoren der
Tabakabstinenz und Veränderung von Craving und
realitätsnaher Wahrnehmung im Rahmen eines
virtuellen Expositionstrainings in der
Tabakentwöhnung**

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

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

vorgelegt von

Lorenz, Tomris Lina, geb. Amhari

2026

Dekanin: Professorin Dr. S. Y. Brucker

1. Berichterstatter: Professor Dr. A. Batra

2. Berichterstatter: Privatdozentin Dr. R. S. Erschens

Tag der Disputation: 23.06.2026

Diese Arbeit widme ich meiner Familie, die mich stets unterstützt, motiviert und inspiriert hat.

Inhaltsverzeichnis

1	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6
2	TABELLENVERZEICHNIS.....	7
3	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
4	GENDER-DISCLAIMER	9
5	EINLEITUNG	10
5.1	EPIDEMIOLOGIE.....	11
5.2	GESUNDHEITLICHE UND ÖKONOMISCHE FOLGEN DES TABAKKONSUMS.....	12
5.3	NEUROLOGISCHE UND LERNPSYCHOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER TABAKABHÄNGIGKEIT	14
5.4	BEHANDLUNGSMÖGLICHKEITEN DER TABAKABHÄNGIGKEIT	18
5.4.1	Diagnostische Kriterien der Tabakabhängigkeit	18
5.4.2	Therapie der Tabakabhängigkeit.....	21
5.5	PRÄDIKTOREN FÜR EINE LANGFRISTIGE ABSTINENZ	27
5.6	CUE EXPOSURE UND VIRTUELLE REALITÄT	31
5.6.1	Cue-Exposure-Training (CET).....	31
5.6.2	Einführung virtuelle Realität.....	31
5.6.3	CET zur Therapie der Tabakabhängigkeit.....	32
5.7	ZIELE UND HYPOTHESEN.....	34
5.7.1	Ziele.....	34
5.7.2	Hypothesen	35
6	MATERIAL UND METHODIK	36
6.1	STUDIENÜBERSICHT.....	36
6.2	STUDIENABLAUF	37
6.3	OPERATIONALISIERUNG	40
6.3.1	Fragebögen	40
6.3.2	Rauchstatus.....	43
6.3.3	Virtuelle Realität	45
6.4	DATENAUSWERTUNG UND STATISTISCHE ANALYSE	49
7	ERGEBNISSE	52
7.1	DROP-OUT-ANALYSE DER GESAMTSTICHPROBE	52
7.2	GEGENÜBERSTELLUNG DER UNTERSUCHTEN STICHPROBE UND DER DROP- OUT-KOHORTE.....	52
7.3	STICHPROBENBESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN STICHPROBE.....	55
7.4	ANALYSE DER PRÄDIKTOREN DES TABAKKONSUMS	60
7.5	ANALYSE DES CRAVINGS UND DER REALITÄTSNAHEN WAHRNEHMUNG IN DER INTERVENTIONSGRUPPE.....	62
8	DISKUSSION	69
8.1	DISKUSSION DER DROP-OUT-ANALYSE	69
8.2	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	71
8.2.1	Prädiktoren und Moderatoren der Tabakabhängigkeit.....	71

8.2.2	Realitätsnahe Wahrnehmung und Craving im Vergleich zwischen Szenarien und Kurswochen	74
8.2.3	Korrelation zwischen realitätsnaher Wahrnehmung und Craving	77
8.3	DISKUSSION DER METHODE	78
8.3.1	Studienaufbau	78
8.3.2	Stichprobe	80
8.3.3	Messverfahren.....	80
9	ZUSAMMENFASSUNG.....	82
10	LITERATURVERZEICHNIS	85
11	ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL	95

1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Schulabschlüsse in der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte	54
Abbildung 2: Mittelwert des Alters bei Rauchbeginn im Vergleich zwischen Drop-Out-Kohorte und untersuchter Stichprobe.....	55
Abbildung 3: Prozentuale Einteilung des Rauchstatus nach Selbstauskunft und gemessenem CO-Wert für die untersuchte Stichprobe (KAT 6)	58
Abbildung 4: Prozentuale Einteilung des Rauchstatus nach Russel Standard für die untersuchte Stichprobe (KAT 6)	58
Abbildung 5: Einteilung des Rauchstatus nach Gruppe, Selbstauskunft und gemessenem CO-Wert (KAT 6).....	59
Abbildung 6: Einteilung des Rauchstatus nach Gruppe und Russel Standard (KAT 6).....	60

2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Diagnosekriterien für eine Tabakabhängigkeit nach ICD-10 und DSM-5.....	18
Tabelle 2: Übersicht der Ein- und Ausschlusskriterien	36
Tabelle 3: Übersicht der Messverfahren und Fragebögen in der PMR-Gruppe und der VR-Gruppe.....	39
Tabelle 4: Soziodemografische und rauchanamnestische Faktoren der Gesamtstichprobe aufgeteilt nach untersuchter Stichprobe und Drop-Out Kohorte	53
Tabelle 5: Persönlichkeitsbezogene Merkmale der untersuchten Stichprobe aufgeteilt in PMR-Gruppe und VR-Gruppe.....	55
Tabelle 6: Rauchanamnestische Faktoren der untersuchten Stichprobe aufgeteilt in PMR-Gruppe und VR-Gruppe.....	57
Tabelle 7: Logistische Regressionsanalyse des BDI.....	61
Tabelle 8: Deskriptive Statistik des IPQ Mittelwerts in den Szenarien der Kurswochen 3 bis 6.....	62
Tabelle 9: Deskriptive Statistik des Mittelwerts des maximalen Cravings in den Szenarien der Kurswochen 3 bis 6	63
Tabelle 10: Deskriptive Statistik des Interaktionseffekts des maximalen Cravings zwischen den Szenarien und den Kurswochen.....	63
Tabelle 11: Deskriptive Statistik des Mittelwerts der maximalen Differenz im Craving in den Szenarien der Kurswochen 3-6.....	64
Tabelle 12: Deskriptive Statistik des Mittelwerts der Differenz des Cravings in den Szenarien der Kurswochen 3-6.....	65
Tabelle 13: Deskriptive Statistik des Interaktionseffekts des Mittelwerts der Differenz des Cravings zwischen den Szenarien und den Kurswochen	65
Tabelle 14: Korrelationstabelle IPQ und Craving (KW3)	66
Tabelle 15: Korrelationstabelle IPQ und Craving (KW4)	67
Tabelle 16: Korrelationstabelle IPQ und Craving (KW6)	68

3 Abkürzungsverzeichnis

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BDI	Beck-Depressions-Inventar
CET	Cue-Exposure-Training
CO	Kohlenstoffmonoxid
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
DSM-IV	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4 th edition
FTND	Fagerström Test for Nicotine dependence
GABA	Gamma-Aminobuttersäure
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (10. Edition)
iGeL	Individuelle Gesundheitsleistung
IPQ	Group Präsenz-Fragebogen
KFB	Katamnesefragebogen
MFB	Motivationsfragebogen
nAChR	Nikotinerge Acetylcholinrezeptoren
NRT	Nikotinersatztherapie
PANAS	Positive and Negative Affect Schedule
PMR	Progressive Muskelrelaxation
Py	Pack years
QSU-b	Questionnaire on Smoking Urges – Brief Version
SER	Fragebogen zur Selbstwirksamkeitserwartung Rauchen
SSQ	Simulator Sickness Questionnaire
TEP	Fragebogen zum Therapievertrauen und Erwartung
VAS-C+A	Visuelle Analogskala – Craving + Anspannung
VR	Virtuelle Realität
WDQ	Worry Domains Questionnaire
WHO	World Health Organization

4 Gender-Disclaimer

Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich gleichermaßen auf weibliche, männliche und diverse Personen. Auf eine Doppelnennung wird zugunsten der besseren Lesbarkeit verzichtet.

5 Einleitung

„Drinne tobt die Party, draußen das Leben.“

„Vive le moment.“

Sprüche wie diese schmückten deutschlandweit an Bahnhöfen, Bushaltestellen und Straßen große Leinwände und Litfaßsäulen. Diese Art der Werbung führt dazu, dass Zigarettenkonsum oft mit Freiheit, Rebellion, Individualität und einem positiven Lebensgefühl assoziiert wird, während die gesundheitlichen Risiken häufig verharmlost oder gar nicht wahrgenommen werden. Besonders Jugendliche und junge Erwachsene sind anfällig für solche Reize (DiFranza et al., 2006). Um dieser Wahrnehmung entgegenzuwirken, wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Maßnahmen ergriffen, wie groß angelegte Aufklärungskampagnen, Warnhinweise auf Zigarettenpackungen und zunehmende Rauch- und Werbeverbote. Doch obwohl sich ein Großteil der Raucher der gesundheitlichen Risiken des Tabakkonsums bewusst ist und häufig eine Änderungsbereitschaft besteht, liegt die Abstinenzrate ohne professionelle Unterstützung nach einem eigeninitiierten Rauchstopp lediglich bei circa 3 bis 5 Prozent (Hughes et al., 2004, Lancaster and Stead, 2017). Selbst nach Teilnahme an einem Tabakentwöhnungsprogramm und begleitender Pharmakotherapie beträgt die Abstinenzrate nach sechs Monaten maximal 37 Prozent und nach zwölf Monaten bereits nur noch 12 bis 35 Prozent (Huang et al., 2018, Alterman et al., 2001, Rigotti et al., 2022, García-Gómez et al., 2019).

Die vorliegende Arbeit befasst sich damit, Prädiktoren und Moderatoren der Tabakabstinenz zu identifizieren. Außerdem soll die Wirksamkeit des Abstinenztrainings in der virtuellen Realität (VR), welches als Zusatzkomponente zur etablierten Verhaltenstherapie angeboten wird, genauer betrachtet werden. Hierbei sollen insbesondere das Craving und die realitätsnahe Wahrnehmung während der VR-Szenarien analysiert werden.

5.1 Epidemiologie

Im Rahmen der Mikrozensususerhebung des statistischen Bundesamts werden die Rauchgewohnheiten der deutschen Bevölkerung regelmäßig erhoben. Demnach liegt die Raucherquote in Deutschland bei den über 15-Jährigen aktuell bei circa 19 Prozent. Hierbei ist der Anteil der Männer mit 22 Prozent etwas höher als der Anteil der Frauen mit 16 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2023). Zur Gruppe der starken Raucher (mehr als 20 Zigaretten pro Tag) zählen zwischen 5 und 9 Prozent der Gesamtbevölkerung (Zeiger et al., 2018). Außerdem greifen über 90 Prozent der Konsumenten zur Zigarette, während lediglich ein geringer Anteil, besonders Männer, zu anderen Tabakprodukten wie Zigarren, Pfeifentabak oder Schnupftabak greift (Lampert and Burger, 2005).

Betrachtet man die Entwicklung des Tabakkonsums über die Jahre hinweg, fallen große geschlechtsspezifische Unterschiede im Rauchverhalten auf. So sank laut einer Umfrage des Robert Koch Instituts die Raucherquote in Deutschland seit 1998 stetig. Bei den Frauen allerdings war ein deutlicher Anstieg in der Prävalenz zwischen den Jahren 1990/92 und 2003 von 27 Prozent auf 32 Prozent festzustellen. Bei den Männern hingegen blieb die Prävalenz konstant. Von 2003 bis 2009 war in beiden Geschlechtern ein Rückgang der Prävalenz zu beobachten, wobei sie bei den Männern stärker sank. Somit näherten sich die Prävalenzen beider Geschlechter zunehmend an (Zeiger et al., 2018). Ein Rückgang der Raucherquoten ist außerdem in den höheren Altersgruppen ab 65 Jahren zu beobachten, wobei hier Kohorteneffekte oder ein Zusammenhang mit dem Auftreten rauchassoziierter Erkrankungen und vorzeitiger Todesfälle als mögliche Ursachen gelten (Lampert and Burger, 2004).

Der regelmäßige Konsum alternativer Tabakprodukte wie beispielsweise E-Zigaretten oder Tabakerhitzern, ist im Vergleich zur herkömmlichen Zigarette deutlich niedriger (Schaller et al., 2020). Dennoch sind besonders Jugendliche und junge Erwachsene für diese Produkte empfänglich. So stieg der Konsum von Tabakerhitzern bei den 18 bis 25-jährigen seit 2018 stetig auf fast 4 Prozent an,

während sich die Prävalenz des Konsums von E-Zigaretten in dieser Alterskohorte in einem Bereich zwischen 6 und 8 Prozent bewegt (Aufklärung, 2024). Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund kritisch zu betrachten, da der Konsum von E-Zigaretten bei Jugendlichen ein Einstieg in den Konsum konventioneller Zigaretten sein kann (Morgenstern et al., 2018).

Unterschiede in der Rauchprävalenz lassen sich nicht nur bzgl. des Alters oder des Geschlechts feststellen. Es zeigt sich außerdem, dass die Prävalenz von Rauchern in sozial schwächer gestellten Bevölkerungsschichten insgesamt höher ist als in sozial besser gestellten Schichten. Auch der Anteil starker Raucher ist in den sozial schwächer gestellten Schichten überdurchschnittlich hoch. Dabei stellt die Schulbildung unter den einbezogenen Sozialindikatoren den stärksten Faktor dar (Lampert and Thamm, 2004). Mögliche Erklärungen für dieses Ungleichgewicht könnten ein geringeres Gesundheitsbewusstsein, vermehrter Stress unter prekären Arbeitsbedingungen oder geringere Bewältigungsressourcen in den sozial schwächer gestellten Schichten sein (Lampert and Burger, 2005).

5.2 Gesundheitliche und ökonomische Folgen des Tabakkonsums

Tabakrauch bestehen aus über 5.000 verschiedenen Substanzen (Talhout et al., 2011), darunter verschiedene Sorten Tabak und circa 600 Zusatzstoffe, die bis zu 10 Prozent des Gesamtgewichts ausmachen können. Bestimmte Zusatzstoffe optimieren Geschmack und Geruch des Produkts oder erhöhen das Abhängigkeitspotenzial, wie beispielsweise Menthol. Zwar sind viele der Zusatzstoffe für den Lebensmittelmarkt zugelassen, allerdings entstehen durch den inhalativen Konsum der Zigarette potenziell krebserzeugende Verbrennungsprodukte sowie Kohlendioxid, Schwefel- und Stickstoffoxid. Laut der International Agency for Research on Cancer (IARC) wurden bereits 90 Bestandteile des Tabakrauchs als kanzerogen eingestuft, wobei jährlich neue Bestandteile in die Liste aufgenommen werden. Außerdem können sich über

Wechselwirkungen der einzelnen Substanzen weitere Kanzerogene bilden (Schaller et al., 2020).

Auf dem Hintergrund dieser Erkenntnisse zufolge ist es nicht verwunderlich, dass Raucher im Durchschnitt etwa zehn Jahre früher sterben als Nichtraucher (Doll et al., 2004). Laut WHO sterben weltweit acht Millionen Menschen jährlich an den Folgen des Tabakkonsums, 1,2 Millionen davon durch Passivrauchen (World Health Organization 2020). Im Jahr 2018 konnten 127.000 Todesfälle in Deutschland, entsprechend rund 13,3 Prozent aller Todesfälle, durch Zigarettenkonsum erklärt werden. Dabei machten Krebserkrankungen als Todesursache den größten Anteil aus, dicht gefolgt von Herz-Kreislaufkrankungen und Atemwegserkrankungen (Schaller et al., 2020). Tabakkonsum erfolgt primär inhalativ über die Lunge, die mit ihren rund 100 Quadratmetern Fläche die Möglichkeit einer schnellen und effizienten Aufnahme der gasförmigen Substanzen des Tabakrauchs bietet. Somit überrascht es nicht, dass rund 80 Prozent aller Lungenkrebsfälle rauchassoziiert entstehen. Bei Männern ist Lungenkrebs seit den 1960er Jahren die häufigste Krebstodesursache. Bei den Frauen belegt Lungenkrebs Platz zwei der häufigsten Krebstodesursachen nach Brustkrebs. Durch die zunehmende Annäherung der Rauchinzidenzen zwischen den Geschlechtern nähert sich jedoch Lungenkrebs dem Brustkrebs als häufigste Krebstodesursache bei Frauen immer mehr an (Robert Koch Institut, 2023). Auch für andere Lungenerkrankungen wie beispielsweise COPD (Chronic obstructive pulmonary disease) stellt das Rauchen einen wesentlichen Risikofaktor dar. Neben der Lunge schadet das Rauchen auch anderen Organsystemen, so haben Raucher beispielsweise ein verdoppeltes Risiko gegenüber Nichtrauchern, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Schlaganfällen zu erkranken. Rauchen ist außerdem schädlich für Zähne und Skelett, kann eine altersbedingte Makuladegeneration auslösen und führt zu Erektionsstörungen und verminderter Fruchtbarkeit (Dai et al., 2015). Des Weiteren gilt Rauchen als eine der Hauptursachen für Blasenkrebs (Cumberbatch et al., 2018) Während der Schwangerschaft schadet Rauchen sowohl der Mutter als auch dem

ungeborenen Kind. Es kann zu Entwicklungsverzögerungen, Fehlbildungen, Verhaltensauffälligkeiten und einer erhöhten perinatalen Sterblichkeit führen (Schaller et al., 2020).

Nicht nur für die Gesundheit des Individuums, sondern auch volkswirtschaftlich stellt der Tabakkonsum eine große Belastung dar. In Deutschland liegen die durch das Rauchen verursachten Kosten für das Gesundheitssystem bei 97 Milliarden Euro jährlich, wobei circa ein Drittel auf direkte Kosten durch die Behandlung, Pflege und Rehabilitationsmaßnahmen für Raucher entfällt und zwei Drittel auf indirekte Kosten durch Arbeitsausfälle oder Tod infolge des Tabakkonsums (Schaller et al., 2020). Die jährlichen Gesundheitskosten sind über 20 Prozent höher für Raucher und 35 Prozent höher für ehemalige Raucher im Vergleich zu Nichtrauchern (Wacker et al., 2013). Dies zeigt die besondere Relevanz von Präventionsmaßnahmen, nicht nur aus individuell gesundheitlicher, sondern auch aus gesamtgesellschaftlich ökonomischer Sicht.

5.3 Neurologische und lernpsychologische Grundlagen der Tabakabhängigkeit

Um eine Tabakabhängigkeit erfolgreich behandeln zu können, ist es wichtig deren Genese zu verstehen. Die Entstehung der Sucht ist komplex und gilt als multifaktoriell bedingt. Bei der Suchtentstehung spielen individuelle, soziologische, genetische, neurobiologische und lerntheoretische Effekte eine entscheidende Rolle (Roth et al., 2020). Im Folgenden wird zunächst auf die individuellen Faktoren, die neurobiologische Grundlage und anschließend auf lerntheoretische Ansätze als Erklärungsmodell der Tabakabhängigkeit eingegangen. Auch bestehen Hinweise auf eine genetische Komponente der Tabakabhängigkeit (Batra et al., 2003). Eine detaillierte Darstellung dieses Aspekts würde allerdings den Rahmen dieser Arbeit sprengen, er sei deshalb an dieser Stelle nur kurz erwähnt.

Individuelle Faktoren

Bei der Entstehung von Abhängigkeitserkrankungen spielen unter Anderem individuelle Faktoren eine Rolle, so zum Beispiel das Vorliegen komorbider psychischer Erkrankungen. So zeigt sich in der Gruppe der Menschen mit Depressionen, Angststörungen oder Schizophrenie eine höhere Inzidenz für das Auftreten einer Tabakabhängigkeit als in der Normalbevölkerung (Ziedonis et al., 2008).

Neurobiologische Grundlage der Tabakabhängigkeit

Eine wichtige neurobiologische Rolle im Kontext der Suchtentstehung spielt das mesolimbische System, auch Belohnungssystem genannt. Es hat seinen Ursprung in der im Mittelhirn gelegenen Area tegmentalis ventralis, von wo es mit nachgeschalteten Strukturen wie dem Nucleus accumbens und dem präfrontalen Cortex verbunden ist. Der Neurotransmitter des mesolimbischen Systems ist das Dopamin, dessen Ausschüttung eine Belohnung in Aussicht stellt und somit unser Verhalten moduliert (Watkins et al., 2000, Govind et al., 2009).

Von den über 5.000 in Tabakrauch enthaltenen Substanzen (Talhout et al., 2011) ist es das Nikotin, welches am ehesten verantwortlich für die psychische und vegetative Wirkung des Tabakkonsums ist (Henningfield and Fant, 1999, Picciotto, 2003). Zu den Effekten von Nikotin gehören zum einen die meist als positiv empfundene Euphorie (Pomerleau and Pomerleau, 1992), die Reduktion von Ängsten und Stress (Ferrea and Winterer, 2009), sowie zum anderen kognitive Effekte, wie eine Verbesserung der Feinmotorik, eine gesteigerte Aufmerksamkeit und eine bessere Gedächtnisleistung (Valentine and Sofuoglu, 2018). Essenziell für die Wirkung von Nikotin sind die nikotinergen Acetylcholinrezeptoren (nAChR). Dabei handelt es sich um ligandengesteuerte Ionenkanäle, die aus Alpha- und Beta-Untereinheiten mit einer Vielzahl von Varianten bestehen. Durch die Bindung von Nikotin an den nAChR werden Neurotransmitter wie Dopamin, Serotonin, Noradrenalin, Glutamat oder Gamma-Aminobuttersäure (GABA) im zentralen Nervensystem freigesetzt. Besonders die Ausschüttung von Dopamin bewirkt die oben beschriebene, angenehme Wirkung

des Nikotins und stimuliert das Belohnungssystem im Gehirn (Valentine and Sofuoglu, 2018). Am stärksten mit der Abhängigkeitsentwicklung assoziiert wird der vor allem in mesolimbischen Arealen und im Cortex angesiedelte alpha4beta2-Subtyp des nAChR, da ihm die höchste Affinität für Nikotin attestiert wird (Flores et al., 1992, Picciotto and Corrigall, 2002). Mit kontinuierlicher Zufuhr von Nikotin kommt es außerdem zu einer Neuroadaption und Toleranzentwicklung gegenüber den Effekten des Nikotins. Diese Rezeptordesensibilisierung führt zu einer sogenannten „Up-regulation“, also einer kompensatorischen Vermehrung der nikotinergen Acetylcholinrezeptoren. Das Überangebot funktionsfähiger nikotinergischer Acetylcholinrezeptoren ist für die Entstehung der Entzugssymptomatik verantwortlich und könnte somit eine Erklärung für die Tabakabhängigkeit darstellen (Benowitz, 2010, Govind et al., 2009).

Neben Dopamin spielt auch der Neurotransmitter Serotonin eine Rolle. Benwell et al. (1988) stellten fest, dass sich nach dauerhafter Nikotinzufuhr die Konzentration des Serotonins in bestimmten Hirnbereichen verringert und sich kompensatorisch die Dichte der Serotoninrezeptoren erhöht (Benwell et al., 1988). Dies bietet ein mögliches Erklärungsmodell für die angstlösenden und stressreduzierenden Effekte der Zigarette und das Auftreten depressiver Symptome im Rahmen des Tabakentzugs.

Lerntheoretische Grundlage der Tabakabhängigkeit

Die lerntheoretische Grundlage der Tabakabhängigkeit ist weitreichend und beinhaltet viele Ansätze. Die sozialkognitive Lerntheorie ist ein Modell, welches besagt, dass ein Individuum sich durch das Beobachten und Nachahmen des Verhaltens eines anderen Individuums bestimmte Verhaltensmuster aneignet. Dieses Verhalten spielt besonders bei Kindern und Jugendlichen eine Rolle, die am Modell der Eltern oder anderer Vorbilder das Rauchen als etwas Positives erleben und nachahmen (Kniskern et al., 1983, Brandon et al., 2004).

In dieser Arbeit wird näher auf die klassische und operante Konditionierung als Erklärungsmodell für die Entwicklung einer Abhängigkeit eingegangen. Das Prinzip der klassischen Konditionierung beruht auf wissenschaftlichen Erkenntnissen des russischen Physiologen Iwan Pawlow (1849-1936). Er konnte in seinem berühmten Hunde-Experiment die Verknüpfung einer bestimmten Reaktion mit einem neutralen Reiz durch Konditionierung darstellen. Er verknüpfte dafür die Futtergabe, welche die Reaktion des Speichelflusses beim Hund auslöste, mit einem neutralen Reiz, nämlich einem Glockenton. Er stellte fest, dass der Hund nach einiger Zeit auch bei fehlender Futtergabe mit Speichelfluss auf den Glockenton reagierte. Diese Verknüpfung von Stimulus und Reaktion kann auf das Rauchen übertragen werden. So gibt es möglicherweise Situationen (Barbesuch) oder Gegenstände (Feuerzeug), welche mit dem Tabakkonsum verknüpft sind und bei Kontakt ein automatisches Verhaltensmuster (Tabakkonsum) auslösen können. Bei der operanten Konditionierung wird ein bestimmtes Verhalten und die daraus resultierende Konsequenz miteinander verknüpft. Eine wichtige Rolle spielen dabei die Begriffe positive und negative Verstärkung, die im Folgenden kurz erläutert werden.

Positive Verstärkung:

Ein bestimmtes Verhalten führt zu einer angenehmen Konsequenz und wird somit verstärkt. Bezogen auf die Tabakabhängigkeit kommt es beispielsweise durch den Konsum einer Zigarette und der damit verbundenen Dopaminausschüttung zu positiven Effekten wie Entspannung und Stressabbau (Ferrea and Winterer, 2009). Durch diese positive Verstärkung wird das auslösende Verhalten, in diesem Fall der Konsum der Zigarette, beibehalten (Glautier, 2004).

Negative Verstärkung:

Durch ein bestimmtes Verhalten entgeht man unangenehmen Konsequenzen und verstärkt dieses Verhalten somit. Ein Raucher konsumiert beispielsweise Nikotin, um den unangenehmen Effekten des Nikotinentzugs zu entgehen (Eissenberg, 2004).

5.4 Behandlungsmöglichkeiten der Tabakabhängigkeit

5.4.1 Diagnostische Kriterien der Tabakabhängigkeit

Nicht jeder Konsument von Tabakprodukten ist abhängig. Die Tabakabhängigkeit lässt sich anhand zweier relevanter diagnostischer Klassifikationssysteme bestimmen. Zum einen durch die vor allem in Deutschland gebräuchliche 10. Auflage der Internationalen statistischen Klassifikation von Krankheiten (ICD-10) der WHO (World Health Organization, 2015). Zum anderen durch das 5. internationale Diagnostische und Statistische Manual (DSM-5) der American Psychiatric Association (American Psychiatric Association, 2013).

Laut ICD-10 wird die Tabakabhängigkeit (F17.2) unter „psychische und Verhaltensstörungen durch Tabak“ klassifiziert und vom Schädlichen Gebrauch (F17.1) abgegrenzt. Es werden sechs Kriterien aufgestellt, von denen drei in den letzten zwölf Monaten für die Diagnosestellung aufgetreten sein müssen. Im DSM-5 werden der Substanzmissbrauch und die Substanzabhängigkeit zum gemeinsamen Störungsbild der Substanzgebrauchsstörung zusammengefasst. Außerdem erfolgt die Einteilung der Sucht in verschiedene Schweregrade. Laut DSM-5 müssen mindestens zwei der elf Kriterien innerhalb des letzten Jahres erfüllt worden sein, um eine Tabakabhängigkeit zu diagnostizieren. In Tabelle 1 werden die Diagnosekriterien nach ICD-10 und DSM-5 aufgelistet.

Tabelle 1: Diagnosekriterien für eine Tabakabhängigkeit nach ICD-10 und DSM-5

ICD-10	DSM-5
	„Verminderte Kontrolle“
1. Starker Wunsch oder Zwang Tabak zu konsumieren	1. Konsum von größeren Mengen und über einen längeren Zeitraum als ursprünglich beabsichtigt
2. Eingeschränkte Kontrolle über Beginn, Beendigung und Menge des Konsums	2. Wunsch, den Konsum einzuschränken mit eventuell erfolglosen Versuchen
3. Entzugserscheinungen bei Reduktion oder Beendigung des Konsums, sowie Konsum um die Entzugserscheinungen zu mildern	

4. Toleranzentwicklung: Um eine gleichbleibende Wirkung zu erzielen sind zunehmend höhere Dosen erforderlich	3. Hoher zeitlicher Aufwand für Beschaffung, Konsum und Erholung von der Rauschwirkung
5. Zunehmende Vernachlässigung anderer Aktivitäten und Interessen zugunsten des Konsums	4. Craving
6. Anhaltender Konsum trotz des Nachweises von Folgeschäden	„Soziale Beeinträchtigung“
	5. Wiederholter Konsum, der sich negativ auf wichtige Lebensbereiche wie Arbeit, Schule oder Familie auswirkt
	6. Fortgeführter Konsum trotz daraus resultierender, zwischenmenschlicher Probleme
	7. Reduzieren oder Einstellen anderer Aufgaben und Aktivitäten zugunsten des Substanzkonsums
	„Riskanter Konsum“
	8. Körperliche Schädigung/Gefährdung durch wiederholten Konsum
	9. Fortgeführter Konsum trotz Vorliegen von körperlichen und psychischen Folgeschäden
	„Pharmakologische Aspekte“
	10. Toleranzentwicklung
	11. Entzugssymptomatik bei Konsumkarenz/reduziertem Konsum

Auch das Nikotinentzugssyndrom wird im ICD-10 (F17.3) und DSM-5 kodiert und beinhaltet in beiden Klassifikationssystemen ähnliche Symptome, wobei im Folgenden die Diagnosekriterien nach DSM-5 aufgeführt werden:

Täglicher Nikotinkonsum über mehrere Wochen und das Auftreten von mindestens vier der folgenden Symptome innerhalb von 24 Stunden nach Rauchstopp:

- Zunahme von Reizbarkeit, Frustration und Wut
- Ängstlichkeit
- Abnahme der Konzentrationsfähigkeit
- Vermehrter Appetit, gegebenenfalls Gewichtszunahme

- Rastlosigkeit
- Depressive Stimmungslage
- Schlaflosigkeit

und signifikante Beeinträchtigung durch die Symptomatik.

und Abwesenheit einer anderen Ursache für die Symptomatik

Eine qualitative und quantitative Analyse des Tabakkonsums ist wichtig zur Abschätzung der gesundheitlichen Risiken sowie des möglichen Abstinenz Erfolges. Daher gibt es neben der Diagnostik der Tabakabhängigkeit noch weitere Möglichkeiten, den Konsum zu spezifizieren beziehungsweise den Abhängigkeitsgrad zu bestimmen.

Pack years

Die gesundheitlichen Risiken steigen mit der Konsumdauer und der Intensität des Tabakkonsums (Weintraub et al., 1985, Jaen Diaz et al., 2003). Um eine einheitliche Beschreibung dieser Parameter zu ermöglichen, werden Dauer und Menge des Zigarettenkonsums in pack years (py) angegeben. Dabei werden die täglich konsumierten Päckchen (ein Päckchen entspricht 20 Zigaretten) mit der Anzahl der Rauchjahre multipliziert.

Messung des CO-Gehalts

Die Messung des Kohlenstoffmonoxid-Gehalts in der Ausatemluft kann als akute biochemische Verifikation der Abstinenz dienen und eine Einschätzung der Intensität des aktuellen Tabakkonsums erlauben.

FTND

Der Fagerström Test for Nicotine dependence (FTND) (Heatherton et al., 1991) dient der Einschätzung der Nikotinabhängigkeit. Er spiegelt insbesondere den körperlichen Aspekt der Nikotinabhängigkeit wider. Dabei weisen hohe Punktwerte auf eine starke Nikotinabhängigkeit hin.

5.4.2 Therapie der Tabakabhängigkeit

Während im Jahr 1965 die Anzahl der aktuellen Raucher noch die der ehemaligen Raucher klar überwog, hat sich heutzutage das Verhältnis umgekehrt zu mehr ehemaligen als aktuellen Rauchern. Dies lässt sich unter anderem durch eine gesteigerte Angebotslage von Tabakentwöhnungsprogrammen im Gesundheitssystem erklären (Clinical Practice Guideline Treating Tobacco Use and Dependence 2008 Update Panel, 2008). Wie wichtig diese Interventionen sind, zeigt sich in zahlreichen Studien. So liegt die Abstinenzrate ohne jegliche Intervention lediglich bei 1 bis 6 Prozent nach 6 bis 12 Monaten (Hughes et al., 2004, Lancaster and Stead, 2017). Bereits durch einen kurzen ärztlichen Ratschlag erhöht sich dieser Wert auf 5 bis 10 Prozent und nach einer ausführlichen Beratung und der Teilnahme an einem Tabakentwöhnungsprogramm liegt er sogar bei bis zu 35 Prozent (Rigotti et al., 2022, García-Gómez et al., 2019). Auf ähnliche Ergebnisse kamen auch Zhu et al. (2000), die zeigten, dass im Gegensatz zu einem Rauchstopp ohne Intervention und Hilfsmittel die Inanspruchnahme bestimmter Hilfsmittel oder Entwöhnungsprogramme eine mehr als doppelt so hohe Abstinenzrate nach zwölf Monaten mit sich bringt (Zhu et al., 2000). Angesichts dieser Daten ist es verwunderlich, dass die Tabakentwöhnung immer noch als individuelle Gesundheitsleistung (iGeL-Leistung) angeboten wird und nicht regelhaft über die Krankenversicherung abgerechnet werden kann, zumal eine langfristige Abstinenz gesundheitliche Vorteile und weniger gesundheitliche Folgeschäden mit sich bringt (Baumeister et al., 2007) und somit auch dem Gesundheitssystem Kosten ersparen würde.

Aufhörwilligen Rauchern wird eine Vielzahl an Angeboten und Möglichkeiten zur Tabakentwöhnung zur Verfügung gestellt. Der Markt ist allerdings wenig kontrolliert und oft finden sich Anbieter von Tabakentwöhnungsangeboten, deren Angebote weder auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen noch evidenzbasiert sind. Um dem entgegen zu wirken, gibt es die S3-Leitlinie der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften

(Batra et al., 2021) zu „Screening, Diagnostik und Behandlung des schädlichen und abhängigen Tabakkonsums“, welche die höchsten Qualitätsstandards erfüllt. Dabei werden je nach Evidenzgrad verschiedene Empfehlungsgrade unterschieden, die von „A: starke Empfehlung“, „B: Empfehlung“ bis „O: Empfehlung offen“ reichen und eine Beurteilung der Verlässlichkeit der Maßnahmen ermöglichen. Daher wird im Folgenden auf die Empfehlungen dieser Leitlinie eingegangen und die verschiedenen Säulen der Therapie der Tabakabhängigkeit beleuchtet.

Motivationsbehandlung und Kurzintervention

Die Kurzintervention stellt eine Maßnahme dar, die auf nahezu alle Raucher anwendbar und für ein breites Patientenspektrum zugänglich ist. Somit schließt sie beispielsweise Jugendliche, langjährige Raucher, schwangere Frauen, ethnische Minderheiten und Raucher mit psychischer Komorbidität ein. Allein der ärztliche Ratschlag erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Abstinenz in den nächsten 24 Stunden und steigert die Motivation einen Rauchstoppversuch zu unternehmen (Kreuter et al., 2000). Die Kurzintervention erfolgt idealerweise in der primären Gesundheitsversorgung, also durch die Hausärzte und gilt als kurze, effektive Maßnahme, die ohne großen Ressourcenaufwand durchführbar ist.

Als Leitfaden dient das 5 A's Modell, welches im Folgenden aufgeführt wird:

Ask	Abfrage des Rauchstatus
Advise	Anraten des Rauchstopps
Assess	Beurteilung der Aufhörmotivation
Assist	Unterstützung von aufhörwilligen Rauchern
Arrange	Vereinbarung eines follow-up Kontakts zur Rückfallprophylaxe

Die größte Gefahr eines „Relapse“, also des Tabakkonsums nach erfolgter Abstinenz, besteht in den ersten Wochen nach dem Rauchstopp (Hughes et al., 2004, Piasecki et al., 2002). Daher sollten besonders in dieser Zeit

Nachsorgeprogramme angeboten werden. So kann ein wiederholter E-Mail Kontakt im ersten Jahr nach dem Rauchstopp die „Relapse“ Wahrscheinlichkeit vermindern (Brandon et al., 2000). Auch die Verwendung internetbasierter Selbsthilfeprogramme und Selbsthilfematerial wird empfohlen (Empfehlungsgrad B, AWMF, S3 Leitlinien).

Kognitive Verhaltenstherapie

Effektiver als Kurzinterventionen sind intensive Kontakte über einen längeren Zeitraum hinweg (Alterman et al., 2001). Hierbei bildet die kognitiv-verhaltenstherapeutische Gruppen- oder Einzeltherapie in Kombination mit einer Pharmakotherapie die wirksamste Intervention (Stead et al., 2017, Rigotti et al., 2022) und wird auch durch die AWMF stark empfohlen (Empfehlungsgrad A, S3-Leitlinie). In der Regel umfasst die kognitiv-verhaltenstherapeutische Therapie drei bis zehn Termine, welche sich auf bis zu zehn Wochen verteilen. Auch in der vorliegenden Arbeit wird die kognitive Verhaltenstherapie als etablierte Maßnahme angeboten und mit dem Ziel der Optimierung der Abstinenzrate mit einer zusätzlichen Intervention kombiniert. Im Folgenden wird der Ablauf der Kognitive Verhaltenstherapie skizziert.

Vorbereitungs- und Motivationsphase:

Es werden typische Rauchsituationen als potenzielle Rückfallsituationen analysiert und Strategien zum langfristigen Abstinenzertahl erarbeitet. Außerdem bekommen die Teilnehmer Informationen zum Tabakkonsum, den möglichen Risiken und Gefahren des Tabakkonsums sowie Möglichkeiten zur Beendigung ihres Konsums aufgezeigt.

Phase der Konsumbeendigung:

Der Rauchstopp erfolgt unter Zuhilfenahme der erlernten Techniken und bei Bedarf arzneimittelgestützt. Eine kontinuierliche Reduktion des Tabakkonsums bis zum endgültigen Rauchstopp ist möglich, wobei eine sofortige Konsumbeendigung häufiger ist.

Stabilisierungsphase:

Es werden Strategien zur Rückfallprophylaxe erarbeitet, der Umgang mit Relapse- und Rückfallsituationen besprochen und gesundheitsförderliche Maßnahmen, wie Bewegung oder gesunde Ernährung, vermittelt (Batra, 2017).

Arzneimittel zur Entzugsbehandlung und Rückfallprophylaxe

In der vorliegenden Arbeit soll es vorrangig um die psychotherapeutischen Behandlungselemente gehen. Aus diesem Grund wird bei den zusätzlichen Interventionen neben der kognitiven Verhaltenstherapie keine Pharmakotherapie angeboten. Da diese dennoch einen etablierten Baustein in der Behandlung der Tabakabhängigkeit darstellt, soll im Folgenden ein Überblick über empfohlene Arzneimittel gegeben werden.

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits besprochen, ist das Nikotin in der Zigarette maßgeblich für die vegetativen und psychischen Wirkungen des Rauchens verantwortlich. Daher zielen viele Medikamente der Arzneimitteltherapie auf eine Substitution von Nikotin oder auf eine Stimulation Nikotinrezeptors durch partielle Agonisten ab. Hierdurch soll eine Linderung der durch Nikotinentzug entstandenen Symptomatik erreicht und der Therapieerfolg gesteigert werden.

Nikotinersatztherapie (NRT):

Die NRT dient dem Ersatz des Nikotins während der Rauchentwöhnung. Sie kann das Rauchverlangen vermindern und Entzugssymptome reduzieren (Beis et al., 2025). Die Abstinenzrate wird durch ihren Einsatz um 50-60 Prozent erhöht (Hartmann-Boyce et al., 2018). Aufgrund ihrer guten Wirksamkeit und einer günstigen Wirkung-Risiko-Relation soll die NRT im Rahmen der Tabakentwöhnung als Therapie der ersten Wahl angeboten werden (Empfehlungsgrad A, S3 Leitlinie der AWMF). Verfügbar sind vielfältige Präparate wie Nikotinpflaster, -kaugummi, -nasensprays und -inhaler. Die Dauer der Nikotinsubstitution sollte drei Monate nicht überschreiten und stetig reduziert werden (Batra, 2017).

Bupropion:

Bupropion ist ein atypisches Antidepressivum und wird neben der Therapie von depressiven Episoden auch in der Rauchentwöhnung eingesetzt. Es hemmt die Wiederaufnahme von Dopamin und Noradrenalin im zentralen Nervensystem und moduliert somit die nikotinbedingte Freisetzung dieser Neurotransmitter, was Entzugssymptome und Craving mindert (Batra, 2017). Der Einsatz von Bupropion erhöht die Abstinenzrate signifikant (Hughes et al., 2014) und kommt daher als pharmakologische Monotherapie unter Beachtung möglicher Risiken und Kontraindikationen zum Einsatz, wenn eine leitliniengerechte Therapie mit Nikotinersatzprodukten nicht erfolgreich war (Empfehlungsgrad A, S3 Leitlinie der AWMF). Zu seinen häufigen, unerwünschten Arzneimittelwirkungen zählen Schlafstörungen, Konzentrationsstörungen, Gereiztheit und Kopfschmerzen.

Vareniclin:

Vareniclin agiert als partieller Agonist am $\alpha 4\beta 2$ -Nikotinrezeptor und kann somit die Symptome des Nikotinentzugs lindern. Ein zusätzlicher Effekt ist, dass die Rezeptoren nicht mehr für Nikotin empfänglich sind und somit die befriedigende Wirkung des Rauchens abnimmt, wodurch ein zusätzlicher Tabakkonsum verhindert wird (Batra, 2017). Vareniclin kommt unter Beachtung möglicher Risiken und Kontraindikationen zur Tabakentwöhnung zum Einsatz. (Empfehlungsgrad A, S3 Leitlinie der AWMF).

Weitere Pharmakotherapie:

Als Reservemittel gelten Cytisin, Clonidin und Nortriptylin. Diese können angeboten werden, wenn andere Arzneimittel keinen Nutzen bringen und die Patienten über mögliche Risiken und Nebenwirkungen aufgeklärt wurden. (Empfehlungsgrad 0, S3 Leitlinie der AWMF). Zu beachten ist allerdings, dass Clonidin und Nortriptylin nur als Off-label Medikamente eingesetzt werden können.

Weitere Therapieverfahren

Akupunktur:

Akupunktur ist - korrekt ausgeführt - eine risikoarme und beliebte Intervention. Es gibt Hinweise auf einen möglichen, kurzfristigen Nutzen für einzelne Individuen (Wang et al., 2019, Lim, 2018). Allerdings ist die Akupunktur weniger effektiv als andere evidenz-basierte Interventionen der Tabakentwöhnung (White et al., 2014) und wird deshalb nach den S3-Leitlinien nicht empfohlen.

Hypnotherapie:

In einer Übersichtsarbeit konnte bislang nicht genug Evidenz für die Überlegenheit der Hypnotherapie gefunden werden (Barnes et al., 2019). Neuere Studien weisen jedoch darauf hin, dass die Abstinenzrate nach einer Hypnotherapie vergleichbar ist mit der nach einer etablierten kognitiven Verhaltenstherapie (Batra et al., 2024). Sogar Hinweise auf eine Überlegenheit der Hypnotherapie für bestimmte Patientengruppen konnte in Studien gezeigt werden (Hasan et al., 2014). Aufgrund der inkonsistenten Datenlage bedarf es weiterer Studien und Meta-Analysen, um eine endgültige Aussage zur Wirksamkeit der Hypnotherapie treffen zu können. Laut S3-Leitlinie kann die Hypnotherapie daher als alternative Therapieform angeboten werden.

Aversionstherapie:

Aufgrund der potentiell bestehenden Risiken und der veralteten Datenlage (Tahiri et al., 2012) kann die Aversionstherapie laut S3 Leitlinie der AWMF nicht empfohlen werden.

Fazit zur Therapie der Tabakabhängigkeit

Bisher am effektivsten ist die Kombination der kognitiven Verhaltenstherapie mit einer medikamentösen Behandlung. Obwohl beide Methoden wirksam und etabliert sind, erreichen sie, wie bereits erwähnt, noch keine ausreichend hohen Abstinenzraten. Außerdem kann für besondere Patientengruppen, beispielsweise schwangere Frauen, leichte Raucher oder Heranwachsende, eine

medikamentöse Behandlung kontraindiziert sein (Batra et al., 2021). Das Verlangen nach dem Suchtmittel, das sogenannte Craving, spielt eine Rolle in Bezug auf die Abstinenz. Einen möglichen Ansatz zur Reduktion des Cravings bietet ein Cue-Exposure-Training. Diese Technik wird bereits in anderen Abhängigkeitserkrankungen, wie beispielsweise der Alkoholabhängigkeit, angewendet (Mellentin et al., 2017). Besonders effektiv lässt sich das Cue-Exposure-Training mithilfe der virtuellen Realität (VR) darstellen (Segawa et al., 2019). Daher wird in dieser Arbeit eine kognitive Verhaltenstherapie, als etablierte Therapie zur Tabakentwöhnung, durch ein Cue-Exposure-Training in der virtuellen Realität (VR) ergänzt. Ziel ist eine Steigerung der Abstinenzrate und die Optimierung des Behandlungserfolgs.

5.5 Prädiktoren für eine langfristige Abstinenz

In der vorliegenden Arbeit werden zunächst Prädiktoren und Moderatoren der Tabakabhängigkeit unabhängig einer Zusatzintervention untersucht. Diese Erkenntnisse können helfen, die Abstinenzquote durch zielgruppenorientierte und individualisierte Therapieoptionen zu steigern. Daher ist es wichtig verschiedene Faktoren zu betrachten, welche zur Abschätzung der Erfolgsrate des Rauchstopps und der langfristigen Abstinenz eine Rolle spielen könnten. Die möglichen Prädiktoren für eine erfolgreiche Tabakentwöhnung lassen sich in verschiedene Kategorien gliedern.

Soziodemografische Faktoren

Das Geschlecht dient als möglicher Prädiktor der Abstinenz (Smith et al., 2016). So zeigt sich in Studien, dass Frauen, insbesondere langfristig, niedrigere Abstinenzraten als Männer erreichen (Smith et al., 2016). Bestimmte Faktoren, wie beispielsweise der Menstruationszyklus können einen Einfluss auf die Abstinenz bei Frauen haben. So können in bestimmten Zyklusphasen Craving und auch Entzugsserscheinungen stärker ausfallen (Weinberger et al., 2015). Auch peri- oder postmenopausale Symptome können einen Rauchstopp für Frauen erschweren, wobei diesbezüglich weitere Studien nötig sind (McVay and

Copeland, 2011). Außerdem reagieren Frauen möglicherweise sensibler auf die Inhaltsstoffe des Tabaks und haben in Bezug auf Tabakprodukte eine andere Toleranzschwelle als Männer. Somit können sich Entzugsserscheinungen bei Frauen stärker auswirken (Gritz et al., 1996, Schnoll et al., 2007). Der negative Effekt auf die Abstinenzrate bei Frauen durch möglicherweise geschlechterspezifische Faktoren, wie der Angst vor einer Gewichtszunahme oder sozioökonomische Unterschiede zwischen den Geschlechtern müssen noch weiter erforscht werden (Schnoll et al., 2007).

Auch das Alter dient als möglicher Prädiktor der Abstinenz. Verschiedene Studien zeigen, dass ein höheres Lebensalter mit einer gesteigerten Abstinenzwahrscheinlichkeit korreliert (Lee and Kahende, 2007, Bauld et al., 2010). In jüngeren Jahren wird der Nikotinkonsum häufiger mit einem Gefühl der Freiheit und Rebellion assoziiert und gesundheitliche Risiken liegen in weiter zeitlicher Entfernung. Mit steigendem Alter erhöht sich das Gesundheitsbewusstsein allgemein, die negativen Auswirkungen des Tabakkonsums zeigen sich womöglich bereits und der Abstinenzwunsch nimmt zu.

Der Familienstand spielt ebenfalls eine Rolle in Bezug auf die Abstinenz. Personen, die in einer Partnerschaft leben, haben eine höhere Abstinenzwahrscheinlichkeit als ledige oder geschiedene Personen. Allerdings haben Menschen in Haushalten mit einem hohen Anteil an Rauchenden geringere Chancen abstinent zu bleiben. Dies kann durch fehlende soziale Unterstützung oder die Verfügbarkeit von Tabakprodukten im Haushalt zu erklären sein (Chandola et al., 2004, Manchón Walsh et al., 2007). Außerdem gehen ein niedriger Bildungsgrad und ein geringeres Einkommen mit einer verminderten Abstinenzwahrscheinlichkeit einher (Chandola et al., 2004, Hiscock et al., 2012).

Persönlichkeitsfaktoren

Verschiedene Persönlichkeitsfaktoren und psychische Erkrankungen können ebenfalls einen Einfluss auf das Abstinenzverhalten haben. So ist die Rauchprävalenz bei Menschen mit psychischer Komorbidität im Vergleich zu psychisch Gesunden höher (Lasser et al., 2000, Batra, 2000). Auch der allgemeine Rückgang der Rauchprävalenz ist bei Menschen mit einer psychischen Erkrankung insgesamt schwächer ausgeprägt als bei psychisch gesunden Menschen (Cook et al., 2014). Außerdem spielen Abstinenzangebote in der Behandlung psychischer Erkrankungen oft eine untergeordnete Rolle und Aufhörwillige erhalten keine professionelle Beratung oder ein passendes Therapieangebot (Ziedonis et al., 2008).

Ein Zusammenhang zwischen Nikotinkonsum und psychischer Komorbidität zeigt sich beispielsweise bei Menschen mit Erkrankungen des schizophrenen Formenkreises. In dieser Gruppe ist eine signifikant höhere Rauchprävalenz festzustellen als in der gesunden Allgemeinbevölkerung (Sagud et al., 2019, Šagud et al., 2018). Auch Abhängigkeitserkrankungen und Angststörungen sind mit einer erhöhten Rauchprävalenz assoziiert (John et al., 2004).

Besonders das Vorliegen von depressiven Episoden oder einer Major-Depression ist mit häufigem und starkem Rauchen assoziiert (Brown et al., 1996, Breslau and Johnson, 2000). Der Zusammenhang zwischen der Depression und einer erhöhten Rauchprävalenz kann kausal bedingt sein, wobei einerseits Raucher häufiger eine Depression entwickeln und andererseits eine Depression mit einer erhöhten Rauchprävalenz einhergeht. Der Zusammenhang kann außerdem verstärkend durch bestimmte gemeinsame Prädispositionen der Depression und des Nikotinkonsums bedingt sein (Breslau et al., 1993). So wurden in Zwillingsstudien gemeinsame genetische Faktoren für den Nikotinkonsum und die Entwicklung einer Major-Depression gefunden (Lyons et al., 2008, Kendler et al., 1993). Nikotin interagiert außerdem mit verschiedenen Neurotransmittern, wie beispielsweise Serotonin, Dopamin oder Noradrenalin. Dies kann auf einige psychiatrische Erkrankungen einen positiven Effekt haben und zu einer „Selbstmedikation“ durch den Konsum von nikotinhaltigen

Produkten führen (Fagerström and Aubin, 2009). So kann die durch Tabak verursachte Unterdrückung der Monoaminoxidasen beispielsweise zu einer antidepressiven Wirkung führen (Batra, 2000, van Amsterdam et al., 2006).

Patienten, die vor Therapiebeginn bereits unter depressiven Symptomen leiden, weisen eine insgesamt niedrigere Abstinenzquote als Menschen ohne vorhergehende depressive Episoden auf (Stepankova et al., 2017). Die Schwere der depressiven Symptome lässt sich mittels dem Selbstbeurteilungsinstrument Beck-Depressions-Inventar (BDI) (Hautzinger et al., 2009) erfassen. In der vorliegenden Arbeit wurden Probanden mit einer schweren Depression ausgeschlossen. Es gibt jedoch Hinweise, dass sich bereits milde depressive Symptome auf die Abstinenz auswirken können (Stepankova et al., 2017). Daher wurde in der vorliegenden Arbeit der BDI als Parameter für Depressivität als ein möglicher Prädiktor der Tabakabstinenz untersucht.

Des Weiteren gelten Persönlichkeitsfaktoren, wie beispielsweise der Neurotizismus (Breslau et al., 1994), Impulsivität oder „high-novelty-seeking“ als Prädiktoren der Tabakabhängigkeit (López-Torrecillas et al., 2014, Kale et al., 2018).

Rauchanamnestische Faktoren

Rauchanamnestische Faktoren können ebenfalls als Prädiktoren einer Tabakentwöhnung dienen. Zur Einstufung der Tabakabhängigkeit stehen verschieden Instrumente zur Verfügung. Der Fagerström Tolerance Questionnaire (FTQ) (Fagerström, 1978) korreliert gut mit weiteren Faktoren der Nikotinabhängigkeit, wie dem CO-Gehalt der Ausatemluft sowie dem Nikotin- und Cotinin-Spiegel im Blut (Fagerstrom and Schneider, 1989). Der gekürzte und modifizierte „Fagerström Test for Nicotine dependence“ (FTND) (Heatherton et al., 1991) beinhaltet unter anderem Fragen zum morgendlichen Rauchverhalten und zur Anzahl der gerauchten Zigaretten pro Tag. Hohe Werte im FTND und somit ein hoher Grad an Nikotinabhängigkeit gehen mit einer verminderten Abstinenz einher (Fagerström et al., 2012, Breslau and Johnson, 2000, Fidler et al., 2011).

5.6 Cue Exposure und virtuelle Realität

5.6.1 Cue-Exposure-Training (CET)

Eine Abhängigkeit äußert sich unter anderem durch ein starkes Verlangen nach dem Suchtmittel (Craving). Studien zeigen, dass das unmittelbare Craving nach einem Rauchstopp im Verlauf mehrerer Tage bis Wochen abnimmt (Ferguson and Shiffman, 2009). Dem gegenüber steht das Cue-induzierte Craving, welches durch bestimmte extrinsische rauchassoziierte Reize (Cues) jederzeit ausgelöst werden kann. Diese Reizexposition, beispielsweise durch rauchassoziierte Situationen oder Gegenstände, wird als Cue-Reaktivität bezeichnet. Eine Möglichkeit zur Reduktion der Cue-Reaktivität ist das Cue-Exposure-Training (CET). Dieses beschreibt die wiederholte Exposition durch einen rauchassoziierten Reiz. Die wiederholte Aktivierung des Cravings und die unmittelbare erfolgreiche Bewältigung dieser Situation durch das Ablehnen der Zigarette kann eine Verringerung der Cue-Reaktivität und des Cravings bewirken (Pericot-Valverde et al., 2014, Unrod et al., 2014).

5.6.2 Einführung virtuelle Realität

Die virtuelle Realität (VR) beschreibt die Möglichkeit, mittels neuester Technik einen computergenerierten Raum, einen Gegenstand oder eine Situation möglichst realitätsnah zu simulieren. Dies erfolgt beispielsweise durch das Tragen eines Virtual-Reality-Headsets, mit dessen Hilfe man visuelle und akustische Reize erzeugen und bestimmte Umgebungsbedingungen entstehen lassen kann. Diese Technik hält Einzug in immer mehr Bereiche des Lebens. In der Freizeitbranche spielt die VR eine stetig größer werdende Rolle in Videospielen, Filmen und der Unterhaltungsindustrie. Aber auch in der Medizin findet sie ihre Anwendung. So spielt die VR beispielsweise eine Rolle in der Aus- und Fortbildung von medizinischem Personal. Mittels VR können zum Beispiel Operationstechniken geübt und verbessert (Izard et al., 2018, Seymour et al., 2002) oder pflegerische Tätigkeiten sowie Notfallsituationen trainiert werden (Kilmon et al., 2010). Auch zu therapeutischen Zwecken kann die VR

angewendet werden. Die VR ermöglicht eine kostengünstige, sichere und realitätsnahe Exposition mit angstausslösenden Situationen und Objekten und kann so einen positiven Effekt auf Patienten mit Angststörungen (Maples-Keller et al., 2017), spezifischen Phobien (Park et al., 2019) und Posttraumatischer Belastungsstörung haben (Rothbaum et al., 2014). Eine Therapie mittels VR erweist sich außerdem als effektiv in der Behandlung von Depressionen und Schizophrenie, da durch VR-basiertes Training beispielsweise die Kognition verbessert und soziale Kompetenz trainiert werden kann (Park et al., 2019). Es lässt sich festhalten, dass die VR zahlreiche Einsatzmöglichkeiten bietet und ein hohes Potenzial für die zukünftige Behandlung psychischer Erkrankungen sowie im Bereich der Rehabilitation birgt. Allerdings müssen mögliche Limitationen wie das Auftreten vegetativer Symptome während des VR-Trainings (Schwindel, Übelkeit, Gleichgewichtsstörungen, Kopfschmerzen, Schwitzen), Augentrockenheit und Augenschäden und eine mögliche Abhängigkeit beachtet werden.

5.6.3 CET zur Therapie der Tabakabhängigkeit

Craving erhöht nach einem erfolgten Rauchstopp möglicherweise das Risiko eines Rückfalls (Strong et al., 2011, Ferguson and Shiffman, 2009). Das Erlernen bestimmter Bewältigungsstrategien zur Reduktion des Cue-induzierten Cravings in Form eines Cue-Exposure-Trainings (CET) kann als ein wichtiger Faktor zur Verhinderung von Rückfällen dienen (Culbertson et al., 2012). Allerdings zeigt sich in vielen Studien zwar eine Reduktion des Cravings durch das CET, ein Effekt auf das Rückfallrisiko bleibt allerdings aus (Lee et al., 2004, Pericot-Valverde et al., 2019). Mögliche Gründe hierfür sind vielfältig und können beispielsweise im Studienaufbau zu finden sein. So haben einige Studien das CET als einzige Komponente und nicht als Zusatzkomponente zu einer kognitiven Verhaltenstherapie untersucht (Park et al., 2014, Keijsers et al., 2021). Auch lagen methodische Unterschiede zwischen den Studien vor, wie beispielsweise im Studiendesign, der Größe der Stichprobe oder der Anzahl und Dauer des CET (Pericot-Valverde et al., 2019). Auch die verwendeten Cues, um Craving auszulösen, spielen eine Rolle. So präsentieren einige Studien lediglich

spezifische Cues wie Zigarettenpackungen oder Aschenbecher (Raw and Russell, 1980), während andere Studien komplexe Situationen nutzen (Pericot-Valverde et al., 2019). Ebenso kann das Medium, mit Hilfe dessen das CET durchgeführt wird, relevant sein. Oftmals werden während des CET rauchassoziierte Stimuli wie Gegenstände, Bilder oder Videos in einem rein klinischen Setting präsentiert, ohne den Einfluss sozialer Interaktionen, sensorischer und akustischer Reize oder emotionaler Komponenten auf das Craving zu beachten. Genau hierbei kann der Einsatz der virtuellen Realität einen entscheidenden Vorteil bringen. Es zeigt sich, dass innerhalb einer Session des CET mittels virtueller Realität (VR-CET) das Craving signifikant sinkt (Pericot-Valverde et al., 2014, Unrod et al., 2014). Außerdem zeigt sich ein überlegener Effekt der Cue Exposure auf das Craving im Rahmen einer Simulation mittels VR gegenüber einer Exposition ohne VR (Moon and Lee, 2009, García-Rodríguez et al., 2012, Segawa et al., 2019).

Es gibt des Weiteren Hinweise, dass bestimmte Szenarien während des VR-CET stärker Craving auslösen können als andere. So können komplexe VR-Szenarien mit rauchspezifischen Cues Craving stärker auslösen als VR-Szenarien, in denen lediglich rauchassoziierte Gegenstände präsentiert werden (Segawa et al., 2019, Gamito et al., 2011). Auch das Rauchen einer Zigarette in der virtuellen Welt kann Craving besonders stark auslösen (Garcia-Rodriguez et al., 2013). Neben geselligen Szenarien lösen auch stressreiche Situationen oder soziale Interaktionen starkes Craving aus (Garey et al., 2020, Watson et al., 2018). Auch gibt es Hinweise, dass Druck durch einen virtuellen Avatar das Craving schneller steigen lassen kann (Pericot-Valverde et al., 2011).

Neben den bereits beschriebenen Einflussfaktoren auf das Craving, spielen überdies auch individuelle Unterschiede bei den Probanden eine Rolle. Es gibt Hinweise darauf, dass beispielsweise soziodemografische Faktoren einen Einfluss auf das Craving haben können (Pericot-Valverde et al., 2015). So wird beschrieben, dass Craving nach einem CET bei Frauen stärker ausgelöst wird als bei Männern (García-Rodríguez et al., 2011). Dabei scheint vor allem der

präsentierte Cue relevant zu sein. Während rauchassoziierte Cues bei beiden Geschlechtern gleichermaßen Craving auslösen, sind es insbesondere Cues mit negativem Affekt oder Stressszenarien, welche bei Frauen stärkeres Craving auslösen (Saladin et al., 2012, Wray et al., 2015). Des Weiteren hat das Alter einen Einfluss auf das Craving. So zeigen jüngere Probanden zum einen ein höheres Level an Craving während dem CET (García-Rodríguez et al., 2011), als auch eine stärkere Reduktion des Cravings nach dem CET (Pericot-Valverde et al., 2015). Auch rauchanamnestische und psychopathologische Faktoren werden als mögliche Einflussfaktoren auf das Craving diskutiert, wobei die Studienlage dazu noch unzureichend ist (Pericot-Valverde et al., 2015, Doran et al., 2007).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass weitere Studien nötig sind, um ein besseres Verständnis für das Craving, das VR-CET und dessen möglichen therapeutischen Nutzen zur Tabakentwöhnung zu erlangen.

5.7 Ziele und Hypothesen

5.7.1 Ziele

In den vorausgegangenen Kapiteln wurden bereits die gesundheitlichen Konsequenzen des Tabakkonsums sowie die ökonomische Belastung für unser Gesundheitssystem erörtert. Die Beendigung des Tabakkonsums erhöht die Lebenserwartung und auch die Lebensqualität. Wie bereits beschrieben, sind die Erfolgsquoten der Tabakentwöhnung in Bezug auf die langfristige Abstinenz allerdings noch nicht zufriedenstellend.

Ziel dieser Arbeit war es zum einen, Prädiktoren und Moderatoren zu benennen, welche die langfristige Tabakabstinenz beeinflussen. Mit diesem Wissen können individualisierte Therapieoptionen je nach Zielgruppe angeboten und möglicherweise die Abstinenzquoten erhöht werden.

Zum anderen sollte insbesondere das Training in der virtuellen Realität als Add-on zur Standard-Psychotherapie gesondert untersucht werden und so ebenfalls zu einer Optimierung der Behandlung der Tabakabhängigkeit beitragen.

5.7.2 Hypothesen

Aus der in der Einleitung aufgeführten Literatur lassen sich folgende Hypothesen hinsichtlich möglicher Prädiktoren und Moderatoren der Abstinenz in der Tabakentwöhnung aufstellen.

Hypothese 1:

Soziodemografische Faktoren (Alter, Geschlecht und Schulabschluss), rauchanamnestische Faktoren (FTND, Anzahl gerauchter Zigaretten pro Tag, Rauchdauer, Rauchstatus des Partners) und Therapiefaktoren (Motivation, Selbstwirksamkeitserwartung und Therapieerwartung) sind mögliche Prädiktoren für den Behandlungserfolg in der Tabakentwöhnung.

Hypothese 2:

Milde depressive Symptome, erfasst durch den BDI, sind ein möglicher Prädiktor für den Behandlungserfolg in der Tabakentwöhnung.

Wie in Kapitel 5.6.3 beschrieben ist die Studienlage zu einem möglichen Nutzen des VR-CET zur Tabakentwöhnung inkonsistent. Außerdem sind viele Aspekte insbesondere bezüglich des Cravings während der VR-CET nicht ausreichend untersucht. Daraus ergeben sich für die vorliegende Arbeit folgende Hypothesen:

Hypothese 3:

In der VR-Gruppe unterscheiden sich die realitätsnahe Wahrnehmung und das Craving zwischen den verschiedenen Szenarien und Kurswochen.

Hypothese 4:

In der VR-Gruppe gibt es eine Beziehung zwischen realitätsnaher Wahrnehmung (IPQ) und Craving.

6 Material und Methodik

6.1 Studienübersicht

Die Studie zur Wirksamkeit eines Abstinenztrainings in der virtuellen Realität als Zusatzkomponente zu einem kognitiv-verhaltenstherapeutischen Tabakentwöhnungsprogramm erfolgte bizenitrisch in Tübingen und Regensburg. Die Studie wurde der Ethikkommission der Universitätsklinik Tübingen vorgelegt und von dieser positiv begutachtet (Antragsnummer: 836/2016BO01, 28.08.2018). Eingeschlossen wurden insgesamt 246 Probanden, wobei 137 auf das Studienzentrum Tübingen und 109 auf das Studienzentrum Regensburg entfielen. Am Standort Tübingen begann die Rekrutierung im Juli 2018, die letzten Katamnesen erfolgten bis Juli 2020. Die Messungen in Tübingen fanden alle an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie im Universitätsklinikum Tübingen statt.

Im Folgenden werden Ein- und Ausschlusskriterien zur Teilnahme an der Studie aufgelistet (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht der Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Abstinenzwunsch	Schwangerschaft
Alter zwischen 18 und 70 Jahren	Teilnahme an anderen Tabakentwöhnungsprogrammen in den letzten sechs Monaten
Tabakkonsum von durchschnittlich mindestens zehn Zigaretten pro Tag	Folgende mittels DSM-IV diagnostizierte psychische Störungen: Psychotische Störung Bipolare Störung Posttraumatische Belastungsstörung Dissoziative Störung Aktuelle schwere depressive Episode

Tabakkonsum seit mindestens zwei
Jahren

6.2 Studienablauf

Die Probanden wurden über lokale Medien, Hausärzte und universitäre E-Mail-Verteiler rekrutiert. In einem Telefonscreening wurde interessierten Personen vorab der Ablauf der Studie erklärt, sowie, nach eingeholtem Einverständnis, Ein- und Ausschlusskriterien gescreent. Wurden diese erfüllt und die Person zeigte Interesse an der Studienteilnahme, fand ein Informationsgespräch und - nach Aufklärung und Einverständniserklärung der Person - der Einschluss in die Studie statt. Anschließend folgte die erste von drei geplanten EEG-Messungen. Die EEG-Messungen dienten der Erfassung neurobiologischer Maße der Cue-Reaktivität. Nach der ersten, zweistündigen EEG-Messung erfolgte durch das biometrische Institut der Universität Tübingen eine randomisierte Zuteilung der Studienteilnehmer. Die 246 Teilnehmenden wurden in eine Interventionsgruppe ($n=122$) und eine Kontrollgruppe ($n=124$) randomisiert. Beide Gruppen nahmen jeweils an einer sechswöchigen, kognitiv-verhaltenstherapeutisch orientierten Intervention in Form eines Gruppentherapieprogramms teil (Batra and Buchkremer, 2004).

Das sechswöchige Gruppentherapieprogramm beinhaltete in der ersten Sitzung die Psychoedukation der Teilnehmer und die Reflektion des eigenen Rauchverhaltens. In der zweiten Sitzung wurden motivationale, kognitive und Verhaltensstrategien zum Erreichen der Abstinenz besprochen. Außerdem legten die Teilnehmer einen Termin für den Rauchstopp fest, der zwischen Kurswoche 2 und 3 erfolgen sollte. Die folgenden Sitzungen dienten der Stabilisierung der Abstinenz. In der VR-Gruppe wurde über die Rolle der Cue-Exposure in der VR zur möglichen Reduktion des Cravings gesprochen. In der

PMR-Gruppe wurde die Entspannung durch die Progressive Muskelrelaxation (PMR) (Jacobson, 1938), als mögliche unterstützende Komponente zur Tabakentwöhnung thematisiert. Es wurden Problemlösestrategien, Strategien zur Verhaltenskontrolle und operante Verfahren, wie der Einsatz von Belohnungssystemen, vermittelt. Außerdem erhielten die Teilnehmer Informationen zu gesunder Lebensführung und Ernährung und besprachen die positiven Effekte, die seit dem Rauchstopp feststellbar waren. In der letzten Sitzung wurden Notfallstrategien in Rückfallsituationen erarbeitet. Die Interventionsgruppe erhielt ab Kurswoche 3 des Gruppentherapieprogramms als Zusatzkomponente ein Abstinenztraining in der virtuellen Realität, während die Kontrollgruppe zusätzlich eine Progressive Muskelrelaxation (PMR) (Jacobson, 1938) durchführte.

Während jeder der wöchentlich stattfindenden sechs Gruppentherapiesitzungen wurde für beide Gruppen jeweils der Rauchstatus, das Auftreten und das Ausmaß von Entzugserscheinungen, die Verwendung einer Nikotinersatztherapie und die CO-Werte erfasst. Außerdem wurden ab Kurswoche 3 Nebenwirkungen während des VR- und PMR-Trainings sowie die Präsenzwahrnehmung während des VR-Trainings mittels spezifischer Fragebögen ermittelt. Unmittelbar nach dem Gruppentherapieprogramm folgte eine zweite EEG-Messung. Im Verlauf der nächsten Monate erfolgten jeweils nach einem und drei Monaten Fragebogenkatamnesen, welche die Studienteilnehmer per Post nach Hause geschickt bekamen und zurückschicken sollten. Die letzte EEG-Messung erfolgte schließlich nach sechs Monaten und wurde von Mitarbeitern durchgeführt, die in Bezug auf die Zuteilung der Probanden in Kontroll- und Interventionsgruppe verblindet waren. Im Rahmen dieser Messung wurden auch die CO-Konzentration in der Ausatemluft und der Rauchstatus ermittelt.

In Tabelle 3 werden die Modalitäten zur besseren Übersicht aufgeführt.

Tabelle 3: Übersicht der Messverfahren und Fragebögen in der PMR-Gruppe und der VR-Gruppe

Mess- verfahren	Baseline	KW1	KW2	KW3	KW4	KW5	KW6	KAT-6
GFB	X							
SOZ	X							
BDI	X							
RFB	X							
FTND	X							
WDQ	X							
IPQ				VR	VR	VR	VR	
SSQ				VR	VR	VR	VR	
VR-P				VR	VR	VR	VR	
PMR-P				PMR	PMR	PMR	PMR	
IPQ-PMR				PMR	PMR	PMR	PMR	
NW-PMR				PMR	PMR	PMR	PMR	
QSU-b	X	X					X	X
MFB	X	X					X	X
SER	X	X					X	X
VAS-C+A	X	2x	2x	2x	2x	2x	2x	X
CO		X	X	X	X	X	X	X
EEG	X							X

Legende:

KW	Kurswoche
GFB	Gesundheitsfragebogen
SOZ	Soziodemografischer Fragebogen
TEP	Therapievertrauen, Erwartung, Präferenz
BDI	Beck-Depressions-Inventar
RFB	Raucherfragebogen
FTND	Fagerström Test of Nicotine Dependence
WDQ	Worry Domains Questionnaire
IPQ	Group Presence Questionnaire
SSQ	Simulator Sickness Questionnaire
VR-P	Verlaufsprotokoll der VR-Sitzungen
PMR-P	Verlaufsprotokoll der PMR-Sitzungen
IPQ-PMR	IPQ adaptiert für PMR
NW-PMR	Nebenwirkungen PMR
QSU-b	Questionnaire on Smoking Urges – Brief Version
MFB	Motivationsfragebogen
SER	Selbstwirksamkeitserwartung Rauchen
VAS-C+A	Visuelle Analogskala – Craving + Anspannung
CO	Kohlenmonoxid-Messung
EEG	Elektroenzephalogramm-Messung

6.3 Operationalisierung

6.3.1 Fragebögen

Im Folgenden sollen die im Rahmen der Studie verwendeten Fragebögen erläutert werden.

Die **Gesundheitsanamnese** erfolgte mittels eines kurzen Fragebogens. Erfasst wurden Körpergröße, Gewicht, Vorerkrankungen, Medikation und geplante oder bestehende Schwangerschaft.

Die **Soziodemografischen Daten** wurden anhand eines Fragebogens mit sieben Items erfasst. Darunter fielen Geburtsdatum, Geschlecht, Nationalität, höchster Schulabschluss, Berufsabschluss, derzeitige berufliche Situation und derzeitige Tätigkeit.

Das **Beck-Depressions-Inventar** (BDI) (Hautzinger et al., 2009) ist ein Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung der Schwere der depressiven Symptome. Der Fragebogen besteht aus 21 Fragen zu Themen wie Traurigkeit, Schuldgefühlen, Interesselosigkeit oder Veränderungen der Schuldgefühle, die sich auf die letzten zwei Wochen beziehen. Die Probanden konnten zwischen vier Antwortmöglichkeiten von 0 („keine Beschwerden“) bis 3 („schwere Beschwerden“) auswählen. Die Summe der Antworten bildet den Summenwert und beträgt maximal 63 Punkte, wobei Werte zwischen 14 und 19 als milde Depression, ab 20 als mittelschwere Depression und Werte ab 29 als schwere Depression gelten.

Der **Raucherfragebogen** (Batra and Buchkremer, 2012) ist ein Fragebogen mit 16 Items zur Ermittlung des Rauchverhaltens. Erfasst wurden Rauchdauer und Intensität, Rauchanamnese, Rauchverhalten in der Familie und Partnerschaft sowie rauchfreie Phasen in der Vergangenheit.

Der **Fagerström Test for Nicotine dependence** in der deutschen Fassung (FTND-G) (Heatherton et al., 1991) ist ein psychometrisches Testverfahren zur Einschätzung der Tabakabhängigkeit. Der Test umfasst sechs Fragen, welche die verschiedenen Dimensionen der Tabakabhängigkeit erfassen. Maximal sind zehn Punkte zu erreichen. Dabei zählen Werte zwischen 0-2 als geringe, 3-5 als mittlere, 6-7 als starke und 8-10 als sehr starke Abhängigkeit.

Die deutsche Version des **Worry Domains Questionnaire** (WDQ) (Stöber, 1995) erfasst durch 25 Items Sorgeninhalte, welche fünf Sorgegebieten zugeordnet werden. Diese setzen sich zusammen aus „Relationships“, „Lack of Confidence“, „Aimless Future“, „Work Incompetence“ und „Financial“.

Die deutschsprachige Version des **Questionnaire on Smoking Urges – Brief Version** (QSU-b) (Cox et al., 2001) ist ein 10-Item Fragebogen mit einer 7-stufigen Likert-Skala, der die Stärke des aktuellen Rauchverlangens ermittelt. Probanden konnten auf die rauchbezogenen Aussagen mit 1 („trifft überhaupt nicht zu“) bis 7 („trifft vollkommen zu“) antworten.

Der **Motivationsfragebogen** (MFB) (Miller and Rollnick, 2002) besteht aus drei Aussagen zur Rauchfreiheit. Abgefragt werden die Motivation, Zuversicht und Entschlossenheit rauchfrei zu bleiben. Die Probanden konnten mittels einer 10-stufigen Likert- Skala von 1 = „überhaupt nicht“ bis 10 = „sehr/absolut“ Stellung zu den Aussagen beziehen. In der statistischen Analyse wurde Frage 3 „Wie entschlossen sind Sie im Moment, rauchfrei zu werden/bleiben?“ ausgewertet, um die Motivation als mögliche Moderator-Variable oder Prädiktor für das Rauchverhalten zu untersuchen.

Der **Fragebogen zur Selbstwirksamkeitserwartung Rauchen** (SER) (Jäkle et al., 1999) besteht aus neun Items, welche auf die Frage „Ich bin zuversichtlich nicht zu rauchen, wenn...“ eine fünfstufige Likert-Skala (1= „gar nicht zuversichtlich“ bis 5= „äußerst zuversichtlich“) bot. Die Items erfassen die

Zuversicht in sozialen Situationen mit positivem oder negativem Affekt, sowie in alltäglichen Situationen auf das Rauchen zu verzichten.

Die **Visuelle Analogskala – Craving + Anspannung** (VAS-C+A) (Arbeitskreis Rauchentwöhnung) besteht aus zwei Fragen zum momentanen Rauchverlangen und der momentanen Anspannung. Die Probanden gaben diese anhand einer Skala von 0 bis 100 an.

Die deutsche Version des englischsprachigen **Positive and Negative Affect Schedule** (PANAS) (Watson et al., 1988) besteht aus 20 Adjektiven, von denen zehn die Dimension positiver Affekte („interessiert“, „freudig erregt“) und zehn die Dimension negativer Affekte („gereizt“, „ängstlich“) beschreiben. Die Probanden schätzten auf einer fünfstufigen Skala von „ganz wenig oder gar nicht“ bis „äußerst“ die Intensität der jeweiligen Gefühle zum momentanen Zeitpunkt ein.

Der **Fragebogen zum Therapievertrauen und Erwartung (TEP)** besteht aus fünf Fragen, welche die Probanden anhand einer Skala von 1 („sehr gering“) bis 10 („sehr hoch“) beantworten sollten. Der Fragebogen umfasst die Einschätzung der Wirksamkeit und das Vertrauen in die Therapie. In der statistischen Analyse wurde Frage 3 „Wie überzeugt sind Sie davon, dass Sie persönlich es mit Hilfe des Gruppenprogramms inklusive des virtuellen Abstinenz-Trainings schaffen würden, das Rauchen erfolgreich aufzugeben?“ und Frage 4 „Wie überzeugt sind Sie davon, dass Sie persönlich es mit Hilfe des Gruppenprogramms inklusive der Progressiven Muskelrelaxation schaffen würden, das Rauchen erfolgreich aufzugeben?“ ausgewertet und ihre Bedeutung als möglicher Prädiktor auf das Rauchverhalten untersucht. Dabei wurden bei Probanden je nach Zusatzkomponente Frage 3 oder 4 in die Auswertung einbezogen.

Der **Group Präsenz-Fragebogen** (IPQ) (Schubert et al., 2001) besteht aus 14 Fragen beziehungsweise Aussagen. Auf einer Skala von -3 („hatte nicht das Gefühl“) bis +3 („hatte das Gefühl“) konnten die Probanden auf die Aussagen antworten. Durch den IPQ erfolgte die Messung der Präsenzwahrnehmung

während der VR auf drei Skalen: Räumliche Präsenz, Involviertheit und wahrgenommener Realismus. Für das PMR-Training wurde eine angepasste Version des IPQ verwendet.

Der **Simulator Sickness Questionnaire** (SSQ) (Kennedy et al., 1993) erfasst mögliche Nebenwirkungen, die während eines Trainings in der virtuellen Realität eintreten können. Abgefragt wurden Kopfschmerzen, Übelkeit, Schwindel und sonstige Symptome. Die Probanden beurteilten diese von 0 („gar nicht“) bis 3 („schwer“). Für das PMR-Training wurde eine angepasste Version des SSQ verwendet.

Der **Katamnesefragebogen** (KFB) (Batra and Buchkremer, 2012) umfasst in neun Fragen den Follow-up Raucher-Fragebogen und den Rückfallfragebogen und erhebt Informationen über das Rauchverhalten nach Beendigung der Therapie. Der Follow-up Raucher-Fragebogen besteht aus Items zur Erfassung der Abstinenz nach einer Intervention gemäß dem Russel-Standard (West, Hajek, Stead, Stapleton, 2005). Der Rückfallfragebogen erfragt die Menge der seit der letzten Katamnese gerauchten Zigaretten. Anhand dieser Angaben wurde das Rauchverhalten der Probanden als Abstinenz (keine Zigarette seit Studienende), Slip (eine Zigarette), Lapse (insgesamt weniger als 5 Zigaretten) oder Relapse (insgesamt mehr als 5 Zigaretten) eingestuft.

6.3.2 Rauchstatus

Die Messung der CO-Werte erfolgte mit dem CO-Check Pro der Firma MD Diagnostics LTD. Die Probanden wurden dabei gebeten, tief einzuatmen und solange die Luft anzuhalten, bis sie nach 15 Sekunden einen Signalton hörten. Anschließend sollten sie solange in das Gerät ausatmen, bis ein erneuter Signalton zu hören war. Das Messergebnis wurde in “parts per million“ (ppm) Kohlenmonoxid angezeigt. Für Nichtraucher ist ein Wert von unter 6 ppm zu erwarten. Raucher mit leichtem Tabakkonsum weisen Werte zwischen 7 und 10 ppm, mit mittelgradigem Tabakkonsum zwischen 11 und 20 ppm und mit

intensivem Tabakkonsum 21 ppm und mehr auf. Zu beachten ist allerdings, dass Raucher, die mehrere Stunden vor dem Test nicht geraucht haben, dennoch Werte unter 6 ppm in der Ausatemluft erreichen können. Die alleinige Messung des CO-Wertes ist somit nicht ausreichend zur Beurteilung des Rauchstatus.

Die Abstinenz wurde nach dem Russel Standard erfasst (West et al., 2005) und durch die CO-Bestimmung der Ausatemluft validiert. Im Russel Standard sind sechs Kriterien aufgeführt, welche eine einheitliche Beurteilung der Abstinenzrate gewährleisten sollen:

- Katamnese sechs oder zwölf Monate nach dem Rauchstopp.
- Selbstbericht über die Abstinenz im gesamten Follow-up Zeitraum, wobei bis zu fünf Zigaretten insgesamt erlaubt sind.
- Biochemische Verifizierung der Abstinenz durch die CO-Messung nach sechs oder zwölf Monaten, wobei der Grenzwert für eine Abstinenz bei <10 ppm in der Ausatemluft liegt.
- Befolgen des „Intention-to-treat“ Ansatzes, bei dem die Daten aller Raucher in die Analyse einbezogen werden und Probanden, deren Rauchstatus nicht bestimmt werden kann, als Raucher in die Analyse eingehen.
- Weiterverfolgung von „protocol violators“ und Erfassung ihres wahren Rauchstatus in der Analyse.
- Erheben der Daten unter verblindeten Bedingungen.

Daraus ergeben sich drei Gruppen für die statistischen Analyse:

- 0= Konsum von >5 Zigaretten im gesamten Katamnesezeitraum und CO-Wert in der KAT 6- Messung von ≥ 10
- 1= Entweder Konsum von >5 Zigaretten im gesamten Katamnesezeitraum oder CO-Wert in der KAT 6- Messung ≥ 10
- 2= Konsum von ≤ 5 Zigaretten im gesamten Katamnesezeitraum und CO-Wert in der KAT 6- Messung < 10

Dabei zählten nur Probanden der Gruppe zwei als **Nichtraucher**.

6.3.3 Virtuelle Realität

Zur Erstellung des VR-Trainings war die Erhebung typischer, kritischer Rauchsituationen notwendig. Diese war bereits zwischen Mai 2017 und Juni 2018 anhand einer Umfrage an 20 Teilnehmern von Rauchentwöhnungskursen am Arbeitskreis Rauchentwöhnung des Universitätsklinikums Tübingen erfolgt. Situationen, die mit der stärksten subjektiven Rückfallwahrscheinlichkeit bewertet wurden, wurden als Vorlage zur Erstellung der Szenarien in der virtuellen Realität verwendet. Das in der Studie genutzte System zur Darstellung der virtuellen Realität wurde von der VTplus GmbH aus Würzburg entwickelt und vertrieben. Die Audio-Dateien für die Dialoge der VR-Charaktere mit den Probanden wurden an der Universität Regensburg von Sprecherziehern eingesprochen und digitalisiert. Außerdem wurden die Szenarien „Stress“ und „Einsamkeit und Grübeln“ von Mitarbeitern des Lehrstuhls für Klinische Psychologie und Psychotherapie der Universität Regensburg erstellt. Die Szenarien „Privatparty“ und „Café“ hingegen wurden durch die VTPlus GmbH in Würzburg produziert. Die Programmierung der jeweiligen Szenarien, in der durch VTPlus zur Verfügung gestellten Experimentkontroll- und Simulationssoftware „CyberSession“, erfolgte in Regensburg und Würzburg.

Die Teilnehmerzahl in den Gruppentherapiesitzungen lag bei sechs bis acht Personen. Im einstündigen VR-Training wurden pro Sitzung zwei Szenarien bearbeitet, wobei zunächst ein Szenario mit negativem Affekt und am Ende ein Szenario mit positivem Affekt bearbeitet wurden. Dabei erhielten vier Probanden vor, sowie vier nach der Gruppentherapiesitzung ein VR-Training. Dabei konnte allerdings nur zwei VR-Trainings parallel stattfinden, da pro Standort nur zwei Systeme zur Verfügung standen. Dies hatte zur Folge, dass zwei Probanden zwischen ihrem VR-Training und dem Gruppentherapiesitzung und zwei Probanden zwischen der Gruppentherapiesitzung und ihrem VR-Training jeweils eine Wartezeit einplanen mussten. Die Reihenfolge des VR-Trainings und der Gruppentherapiesitzung änderte sich wöchentlich, um mögliche Zeit- und Reihenfolgeeffekte auszuschließen. Durch die Reizkonfrontation im VR-Training

sollte Craving erzeugt werden. Die wiederholte Aktivierung des Cravings und unmittelbar erfolgreiche Bewältigung der Versuchungssituation durch das Ablehnen der Zigarette sollte eine Verringerung der „Cue-Reaktivität“ bewirken. Damit wird die Reaktion auf eine Reizexposition, beispielsweise durch rauchassoziierte Situationen oder Gegenstände beschrieben. Dies kann Probanden in Rückfallrisikosituationen dabei unterstützen, Tabakangebote bestimmt und selbstsicher abzulehnen. Auch das „Urge Surfing“ am Ende des VR-Trainings wurde erläutert. Dies ist eine Technik aus der Verhaltenstherapie und beschreibt den erwarteten Verlauf des Cravings nach einer Reizexposition. Hierbei geht man davon aus, dass Craving nach einer bestimmten Zeitspanne nachlässt, selbst wenn man seinem Rauchverlangen nicht nachgeht.

Das VR-Training begann nach einer kurzen Instruktion durch den Versuchsleiter, der die Probanden entsprechend im Raum positionierte und ihnen eine VR-Brille (Head-Mounted-Display) aufsetzte. Weitere Anweisungen erfolgten über das in der Brille integrierte Headset durch die Simulationssoftware. Die Reaktionen der Probanden während des VR-Trainings wurden durch den Versuchsleiter in Protokollen dokumentiert. In diesen VR-Protokollen wurden die Antworten auf die durch die VR-Charaktere vorgetragenen Rauchaufforderungen eingetragen. Außerdem folgte im Laufe der Szenarien eine Abfrage des Cravings („Zwischen 0 und 100: Wie hoch ist Ihr momentanes Verlangen, eine Zigarette zu rauchen?“ im VR-Protokoll). Zum Ende des jeweiligen Szenarios folgte außerdem eine Ratingphase zur Abfrage des Cravings über 5 Minuten. Nach Beendigung der Ratingphasen folgten schließlich noch das IPQ Einzelitem „In der computererzeugten Welt hatte ich den Eindruck, dort gewesen zu sein, das SER Einzelitem „Wie zuversichtlich sind Sie in einer ähnlichen Situation in der Realität nicht zu rauchen?“ und die Abfrage nach dem Gefühl der Sorge, des Stresses und der Geselligkeit in der jeweiligen Situation.

Im einstündigen VR-Training wurden pro Sitzung zwei Szenarien bearbeitet, wobei zunächst ein Szenario mit negativem Affekt und am Ende ein Szenario mit

positivem Affekt bearbeitet wurden. Die Szenarien des VR-Trainings werden im Folgenden skizziert.

Szenario „Einsamkeit und Grübeln“ (Gesamtdauer 18 Minuten)

Zu Beginn des VR-Trainings fragte der Versuchsleiter den Probanden zunächst unter Verwendung der deutschsprachigen Version des WDQ (Stöber, 1995) nach einer Sorge, die ihn zu dem Zeitpunkt belastete. An diese Sorge sollte der Proband während des Szenarios in der VR denken. Das Szenario spielte in einem trostlosen Raum, draußen regnete es und der Proband saß auf einem Sofa und wurde aufgefordert über seine Sorge nachzudenken. Durch Instruktionen wurde der Proband aufgefordert, seine Sorge zunächst zu beschreiben und danach dabei aufkommende Gefühle und körperliche Wahrnehmungen zu benennen. Im Anschluss erfolgte eine Cue-Exposure in der virtuellen Realität mit der individuellen Zigarettenmarke des Probanden. Der Proband wurde aufgefordert, sich die Rauchutensilien auf dem Tisch genau anzusehen und auf Formen und Farben zu achten. Ziel hierbei war es, sein Rauchverlangen zu steigern. Anschließend erfolgte eine Ratingphase, bei der dem Probanden achtmal mit einem Abstand von 30 Sekunden die Frage „Zwischen 0 und 100: wie hoch ist Ihr momentanes Verlangen, eine Zigarette zu rauchen?“ (VR-Protokoll) gestellt wurde. Gab der Proband dreimal in Folge 0 an, wurde das Rating beendet.

Szenario „Privatparty“ (Gesamtdauer 13 Minuten)

Der Proband saß mit Freunden im Garten um einen Tisch herum und folgte der Unterhaltung, die sich überwiegend um Tabakkonsum drehte. Im Verlauf des Szenarios wurde er durch die VR-Charaktere zweimalig aufgefordert zu rauchen. „Apropos Zigarette, sehr gute Idee! Möchtest Du auch eine?“ (VR-Protokoll Privatparty). Im Verlauf der Unterhaltung rauchten die VR-Charaktere in seiner Gegenwart und boten ihm seine eigene Zigarettenmarke an. Danach erfolgte eine Abfrage des Cravings. Nach erneuter zweimaliger Rauchaufforderung folgte erneut eine Abfrage des Cravings. Vor Beginn der Ratingphase folgten im Laufe der Unterhaltung nochmals vier Rauchaufforderungen durch die VR-Charaktere.

In der Ratingphase wurde dem Probanden achtmal mit einem Abstand von 30 Sekunden die Frage „Zwischen 0 und 100: wie hoch ist Ihr momentanes Verlangen, eine Zigarette zu rauchen?“ (VR-Protokoll) gestellt. Gab der Proband dreimal in Folge 0 an, wurde das Rating beendet.

Szenario „Stress“ (Gesamtdauer 17 min)

Der Proband wurde aufgefordert, im Rahmen eines Bewerbungsgesprächs für seinen Wunschjob zunächst einen Vortrag über die eigenen Stärken vorzubereiten und zu erläutern, wieso er den Job bekommen sollte. Das Szenario erfolgte in Anlehnung an den Trier Social Stress Test (Kirschbaum et al., 1993), dessen stressauslösende Wirkung auch in der virtuellen Realität durch Studien belegt ist (Shiban et al., 2016). Nach der Instruktion wurden dem Probanden durch VR-Charaktere zweimalig Zigaretten seiner präferierten Marke angeboten und das Craving erfragt. Im Anschluss folgte der zweiminütige Vortrag vor einer Jury. Wie im Trier Social Stress Test (Kirschbaum et al., 1993) zeigte die Jury durchweg einen neutralen Gesichtsausdruck und gab keine Rückmeldung an den Probanden. Unterbrach dieser seinen Vortrag frühzeitig, wurde er aufgefordert weiterzumachen. Im zweiten Schritt musste der Proband von 2023 fortlaufend 17 subtrahieren. Auch hierbei forderten ihn die VR-Charaktere gesteuert durch den Versuchsleiter auf, schneller zu rechnen und bei Rechenfehlern wieder von vorne zu beginnen. Die gesamte Stressinduktion dauerte circa fünf Minuten. Unmittelbar nach der Bewerbungssituation wurde das Craving abgefragt und dem Probanden durch Mitbewerber Zigaretten angeboten. Nach erneuter Abfrage des Cravings und einem Rauchangebot begann die Ratingphase, in welcher dem Probanden achtmal mit einem Abstand von 30 Sekunden die Frage „Zwischen 0 und 100: wie hoch ist Ihr momentanes Verlangen, eine Zigarette zu rauchen?“ (VR-Protokoll) gestellt wurde. Gab der Proband dreimal in Folge 0 an, wurde das Rating beendet.

Szenario „Café“ (Gesamtdauer 16 min)

Der Proband saß mit Freunden in einem Café direkt am See. Die VR-Charaktere tranken Kaffee, aßen Kuchen und führten ein Gespräch über ihren

Tabakkonsum. Hierbei wurde besonders auf die Vorzüge des Rauchens eingegangen. Im Verlauf erfolgte eine Cue-Exposure in der virtuellen Realität, bei der die VR-Charaktere die individuelle Zigarettenmarke des Probanden rauchten und ihn zum Tabakkonsum aufforderten „So, auf jetzt, also die eine musst du jetzt mit uns rauchen!“ (VR-Protokoll Café). Zwischen den insgesamt sechs Aufforderungen zum Tabakkonsum erfolgte jeweils die Abfrage des Cravings. Am Ende des Szenarios begann die Ratingphase, in der dem Probanden achtmal mit einem Abstand von 30 Sekunden die Frage „Zwischen 0 und 100: wie hoch ist Ihr momentanes Verlangen, eine Zigarette zu rauchen?“ (VR-Protokoll) gestellt wurde. Gab der Proband dreimal in Folge 0 an, wurde das Rating abgebrochen.

6.4 Datenauswertung und statistische Analyse

Zur Vorbereitung der Datenauswertung wurden die Fragebögen und Dokumentation der Kurswochen digitalisiert und in „SPSS Statistics 21.0“ (IBM) zur weiteren statistischen Auswertung eingegeben. Die Dateneingabe erfolgte zweimalig durch unterschiedliche Personen („double entry“), um Fehler zu vermeiden und die Vollständigkeit der Dateneingabe zu gewährleisten.

Zunächst wurde mittels Kolmogorov-Smirnov Test die Abweichung von der Normalverteilung getestet, sowohl für die Gesamtstichprobe ($n=246$) als auch für die untersuchte Stichprobe ($n=163$). Für normalverteilte Daten wurde der T-Test für unabhängige Gruppen durchgeführt, während bei nichtparametrischen Daten der Mann-Whitney-U-Test und für Nominaldaten der Chi-Quadrat-Test durchgeführt wurde. Anschließend erfolgte die deskriptive Statistik der untersuchten Stichprobe ($n=163$) von Alter, Geschlecht, Anzahl der gerauchten Zigaretten pro Tag, Rauchstoppversuche, Alter des Rauchbeginns, Grad der Nikotinabhängigkeit (FTND), Schulabschluss, Tätigkeit und BDI und eine Gegenüberstellung der Drop-Out Kohorte ($n=83$). Das Signifikanzniveau für alle statistischen Tests wurde auf 5 Prozent ($\alpha=0,05$) festgelegt.

Außerdem wurde in der untersuchten Stichprobe die VR-Gruppe und die PMR-Gruppe mittels unabhängigem T-Test auf signifikante Unterschiede im Rauchstatus nach dem Russel Standard als abhängige Variable untersucht.

Zur Analyse der soziodemografischen, rauchanamnestischen und Therapiefaktoren als mögliche Prädiktoren für den Behandlungserfolg in der Tabakentwöhnung wurde eine binär logistische Regression berechnet. Dabei diente die Abstinenz definiert nach dem Russel Standard (West et al., 2005) als abhängige Variable und soziodemografische, rauchanamnestische und therapiebezogene Faktoren als unabhängige Variablen:

Modell 1 soziodemografische Faktoren:

Alter, Geschlecht, Schulabschluss

Modell 2 Rauchanamnestische Faktoren:

Grad der Nikotinabhängigkeit (FTND), Anzahl gerauchter Zigaretten pro Tag, Rauchdauer, Rauchstatus des Partners

Modell 3 Therapiefaktoren:

Motivation, Selbstwirksamkeitserwartung und Therapieerwartung

Zur Analyse milder depressiver Symptome wurde der BDI als ein möglicher Prädiktor für den Behandlungserfolg in der Tabakentwöhnung herangezogen und eine binär logistische Regression berechnet. Dabei diente die Abstinenz definiert nach dem Russel Standard (West et al., 2005) als abhängige Variable und der BDI als unabhängige Variable.

Zur Analyse der Hypothese 3 und 4 bezüglich der realitätsnahen Wahrnehmung und des Cravings wurden ausschließlich Probanden mit dem VR-Training als Zusatzkomponente untersucht ($n=75$).

Zur Auswertung möglicher Unterschiede bezüglich der realitätsnahen Wahrnehmung und des Cravings zwischen den verschiedenen Szenarien und Kurswochen wurde als Maß für die realitätsnahe Wahrnehmung das Einzelitem

„In der computererzeugten Welt hatte ich den Eindruck, dort gewesen zu sein.“
des Group Präsenz-Fragebogen zum Erleben in Computerwelten (IPQ)
herangezogen.

Als Maß für das Craving wurden folgende drei Variablen definiert:

Maximum Craving Die Maximalwerte im Craving während der Ratingphase
innerhalb der Kurswochen 3-6

Maximale Differenz Die Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten
Craving Wert pro Kurswoche und Szenario

Differenz Craving Die Summe der Differenzen zwischen den einzelnen
Cravings pro Kurswoche und Szenario

Somit ergaben sich vier Modelle, die mittels einer ANOVA mit Messwiederholung
berechnet wurden. Bei Verletzung der Sphärizität wurde eine Greenhouse–
Geisser Korrektur der Freiheitsgrade vorgenommen. Zeigte sich eine Interaktion
zwischen Szenario und Kurswoche, wurde ein gepaarter T-Test durchgeführt.

Zur Überprüfung einer möglichen Beziehung zwischen realitätsnaher
Wahrnehmung (IPQ) und Craving in der VR-Gruppe wurde eine Pearson-
Produkt-Moment-Korrelation gerechnet. Die dafür notwendigen
Voraussetzungen wurden erfüllt. Als Maß für die realitätsnahe Wahrnehmung
wurde die Summe aus dem jeweils für die Kurswoche 3 bis Kurswoche 6
erhobenem Group Präsenz-Fragebogen zum Erleben in Computerwelten
herangezogen. Als Maß für das Craving wurden die in Hypothese 3 aufgelisteten
Variablen definiert.

Bei Fällen mit fehlenden Werten für eine oder beide Variablen eines Paares des
Korrelationskoeffizienten erfolgte der Ausschluss aus der Analyse. Für die
Kurswochen 3 bis 6 ergaben sich somit vier Modelle.

7 Ergebnisse

7.1 Drop-Out-Analyse der Gesamtstichprobe

Von allen in die Studie eingeschlossenen Probanden ($n=246$) wurden die Probanden aus der Analyse ausgeschlossen, welche die Kurswochen nicht angetreten, ihre Kursteilnahme zurückgezogen hatten oder „lost to follow up“ waren. Diese Probanden wurden als Drop-Outs gewertet ($n=83$) und gingen nicht in die Analyse ein. Aufgeteilt nach der Gruppe, ergab sich bei den Drop-Outs ein Bild von $n=37$ Probanden in der PMR-Gruppe und $n=46$ Probanden in der VR-Gruppe. Es verblieb eine zu untersuchende Stichprobe von $n=163$ Personen aus beiden Untersuchungsstandorten.

7.2 Gegenüberstellung der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte

Um mögliche Verzerrungseffekte aufgrund der Drop-Out-Kohorte zu erkennen, wurden die Daten der untersuchten Stichprobe ($n=163$) und der Drop-Out-Kohorte ($n=83$) gegenübergestellt. Beim Schulabschluss, Alter des Rauchbeginns und beim FTND ließen sich signifikante Unterschiede detektieren. In Bezug auf den Schulabschluss hatten Probanden in der untersuchten Stichprobe tendenziell einen höheren Schulabschluss als Probanden in der Drop-Out-Kohorte ($p=0,001$). Beim Alter des Rauchbeginns zeigte sich, dass Probanden in der Drop-Out-Kohorte circa 1,2 Jahre früher mit dem Rauchen angefangen haben als Probanden in der untersuchten Stichprobe ($p=0,03$), $U=5419$; $M=16,7$ ($SD=5$) vs. $M=17,9$ ($SD=7$). Beim FTND hatten Probanden in der Drop-Out-Kohorte circa 0,6 Punkte mehr als in der untersuchten Stichprobe ($p=0,4$), $M=5,1$ ($SD=2$) vs. $U=5594$; $M=4,5$ ($SD=2$).

Alle übrigen in Tabelle 4 aufgeführten Variablen unterschieden sich nicht signifikant zwischen der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte (alle $p>0,05$).

Tabelle 4: Soziodemografische und rauchanamnestische Faktoren der Gesamtstichprobe aufgeteilt nach untersuchter Stichprobe und Drop-Out Kohorte

Variable	Gesamt- stichprobe	Untersuchte Stichprobe	Drop-Out Kohorte	p-Wert
n=	246	163	83	
Alter (Jahre)				$p = 0,92$
M (SD)	47 (13)	47 (13)	47 (13)	
Geschlecht (n/%)				$p = 0,83$
-männlich	137 (56)	90 (55)	47 (57)	
-weiblich	109 (44)	73 (45)	36 (43)	
Schulabschluss (n/%)				$p = 0,001$
-Hauptschule	38 (15)	16 (10)	22 (27)	
-Realschule	78 (32)	50 (31)	28 (34)	
-Abitur/FH	130 (53)	97 (60)	33 (40)	
Tätigkeit (n/%)				$p = 0,08$
- Schüler, Student	24 (10)	16 (10)	8 (10)	
-Arbeiter	14 (6)	6 (4)	8 (10)	
-Angestellter	128 (52)	83 (51)	45 (54)	
-Beamter	13 (5)	12 (7)	1 (1)	
-Selbständig	22 (9)	18 (11)	4 (5)	
-Rentner	26 (11)	17 (10)	9 (11)	
-Keine Angaben	19 (8)	11 (7)	8 (10)	
BDI				$p = 0,77$

M (SD)	3,5 (3,4)	3,6 (3,5)	3,5 (3,4)	
Anzahl				$p= 0,11$
Zigaretten/Tag				
M (SD)	18,5 (6,9)	18 (6,8)	20 (7,2)	
Alter Rauchbeginn				$p= 0,03$
M (SD)	18 (6,4)	18,0 (6,9)	16,7 (5,2)	
FTND				$p= 0,04$
M (SD)	4,7 (2,1)	4,5 (2)	5,1 (2,2)	
Rauchstopp versuche (n/%)				$p= 0,84$
-ja	205 (83)	135 (83)	70 (84)	
-nein	40 (16)	27 (17)	13 (16)	
-fehlende Angaben	1 (1)	1 (1)		

Legende: n = Anzahl, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Im Folgenden wird die Verteilung der Schulabschlüsse im Vergleich zwischen der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte aufgeführt (Abbildung 1).

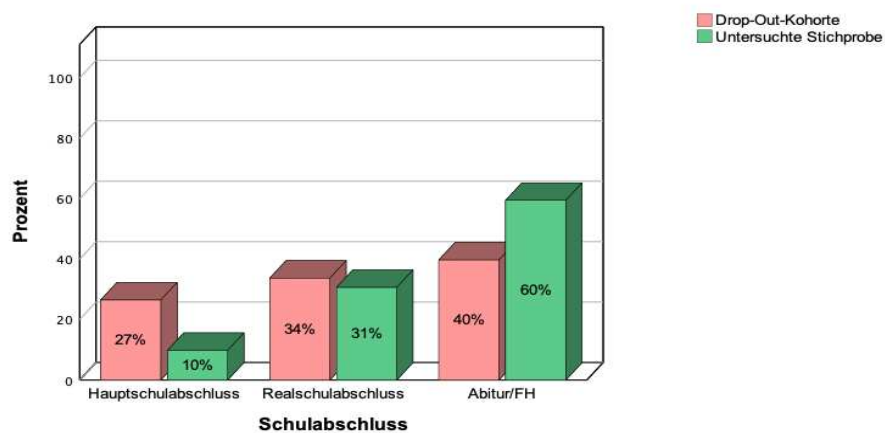


Abbildung 1: Prozentuale Verteilung der Schulabschlüsse in der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte

In Abbildung 2 wird der Mittelwert des Alter bei Rauchbeginn zwischen der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte dargestellt (Abbildung 2).

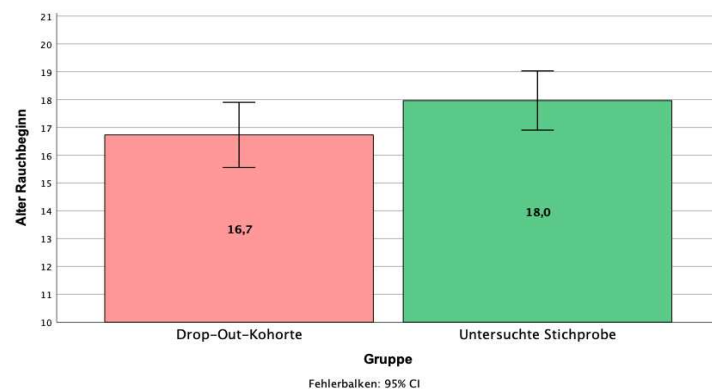


Abbildung 2: Mittelwert des Alters bei Rauchbeginn im Vergleich zwischen Drop-Out-Kohorte und untersuchter Stichprobe

7.3 Stichprobenbeschreibung der untersuchten Stichprobe

In der untersuchten Stichprobe bekamen 87 Probanden die PMR und 76 Probanden die VR als zusätzliche Intervention angeboten ($n=163$). Das Alter der Probanden betrug 47 Jahre ($M=47$ Jahre, $SD=13,5$). Es waren $n=90$ Probanden weiblich und $n=73$ Probanden männlich. Eine Übersicht aller soziodemografischer Merkmale der PMR und VR Gruppe sowie der BDI-Scores im Vergleich zum Zeitpunkt der Baseline Untersuchung ist Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Persönlichkeitsbezogene Merkmale der untersuchten Stichprobe aufgeteilt in PMR-Gruppe und VR-Gruppe

Variable	PMR	VR	Statistik
n/%	87/53	76/47	
Alter [Jahre]			$Z=-1,2$
M (SD)	48 (13,6)	46 (13,3)	$p=0,22$

Geschlecht [Absolut]			$\chi^2=0$
-männlich	48	42	$p=0,99$
-weiblich	39	34	
Schulabschluss			$\chi^2=0,24$
[Absolut]			$p=0,89$
-Hauptschule	8	8	
-Realschule	28	22	
-Abitur/FH	51	46	
Tätigkeit			$\chi^2=6,68$
[Absolut]			$p=0,25$
- Schüler/Student	7	9	
-Arbeiter	4	2	
-Angestellter	40	43	
-Beamter	10	2	
-Selbständig	11	7	
-Rentner	9	8	
BDI			$Z=-1.65$
M (SD)	4 (4,0)	3 (2,4)	$p=0,1$

Legende: n = Anzahl, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Eine Übersicht der rauchanamnestischen Daten zum Zeitpunkt der Baseline Untersuchung im Vergleich zwischen der PMR und VR Gruppe ist Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Rauchanamnestische Faktoren der untersuchten Stichprobe aufgeteilt in PMR-Gruppe und VR-Gruppe

Variable	PMR	VR	Statistik
n/%	87/53	76/47	
Anzahl Zigaretten/Tag			Z=-0,54
M (SD)	19 (7,6)	18 (5,6)	p=0,59
Rauchstoppversuche (n)			Chi ² = 0,05
-ja	72	63	p=0,83
-nein	15	12	
Alter Rauchbeginn			Z=-0,03
M (SD)	18 (8,6)	17 (4,0)	p=0,98
FTND			Z=-1,23
M (SD)	5 (2,2)	4 (1,9)	p=0,22

Legende: n= Anzahl, M= Mittelwert, SD= Standardabweichung

Im Folgenden wird auf die Zusammensetzung der Raucher und Nichtraucher eingegangen. Innerhalb der 163 Probanden der untersuchten Stichprobe fehlten bei 16 Probanden Daten zum Rauchstatus. Außerdem gab es eine Gruppe von 22 Probanden, die in der CO-Messung einen Wert von <10 aufwiesen, allerdings in der Selbstauskunft den Konsum von >5 Zigaretten seit Kursende angaben. Weitere 69 Probanden gaben in der Selbstauskunft >5 Zigaretten seit Kursende und einen CO-Wert von ≥10 an. 56 Probanden gaben laut Selbstauskunft ≤5 Zigaretten seit Kursende an und wiesen einen CO-Wert von <10 auf.

Die prozentuale Verteilung zum Rauchstatus ist Abbildung 3 zu entnehmen.

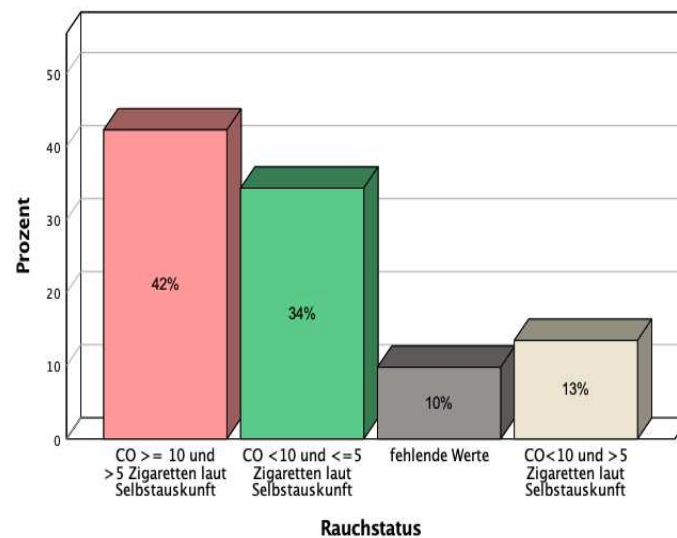


Abbildung 3: Prozentuale Einteilung des Rauchstatus nach Selbstausskunft und gemessenem CO-Wert für die untersuchte Stichprobe (KAT 6)

Gemäß dem Russel-Standard wurden Probanden mit fehlenden Angaben, einem CO-Wert von ≥ 10 oder einem Raucherstatus von >5 Zigaretten in der Selbstausskunft zum KAT 6 Termin als Raucher gewertet. Daraus ergab sich ein Gesamtwert von 107 Rauchern (66 Prozent) zu 56 (34 Prozent) Nichtraucher zum Zeitpunkt der KAT 6-Messung (Abbildung 4).

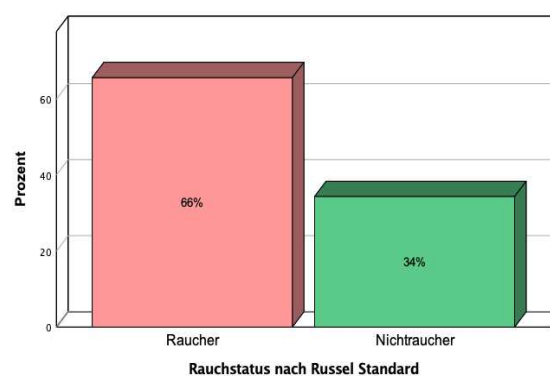


Abbildung 4: Prozentuale Einteilung des Rauchstatus nach Russel Standard für die untersuchte Stichprobe (KAT 6)

Diese Ergebnisse lassen sich für die beiden Interventionsgruppen separat beschreiben. Für die PMR-Gruppe fehlten bei 11 Probanden entweder Daten der CO-Messung, die Selbstausskunft zur gerauchten Zigarettenmenge seit Kursende oder beide Werte. Bei 14 Probanden wurde entweder in der Selbstausskunft >5 Zigaretten seit Kursende angegeben oder bei der CO-Messung ein Wert von ≥ 10 ermittelt. 30 Probanden hatten in der Selbstausskunft >5 Zigaretten seit Kursende angegeben und zusätzlich einen CO-Wert von ≥ 10 gehabt und 32 Probanden hatten laut Selbstausskunft <5 Zigaretten seit Kursende geraucht und einen CO-Wert von <10 erreicht. In der VR-Gruppe fehlten die Daten der CO-Messung, die Selbstausskunft zur gerauchten Zigarettenmenge seit Kursende oder beide Werte bei 5 Probanden. Eine Zigarettenanzahl <5 seit Kursende und ein CO-Wert von ≥ 10 lag bei 8 Probanden vor. Weitere 39 Probanden hatten in der Selbstausskunft >5 Zigaretten seit Kursende angegeben und einen CO-Wert von ≥ 10 gehabt und 24 Probanden hatten laut Selbstausskunft <5 Zigaretten seit Kursende geraucht und einen CO-Wert von <10 erreicht (Abbildung 5).

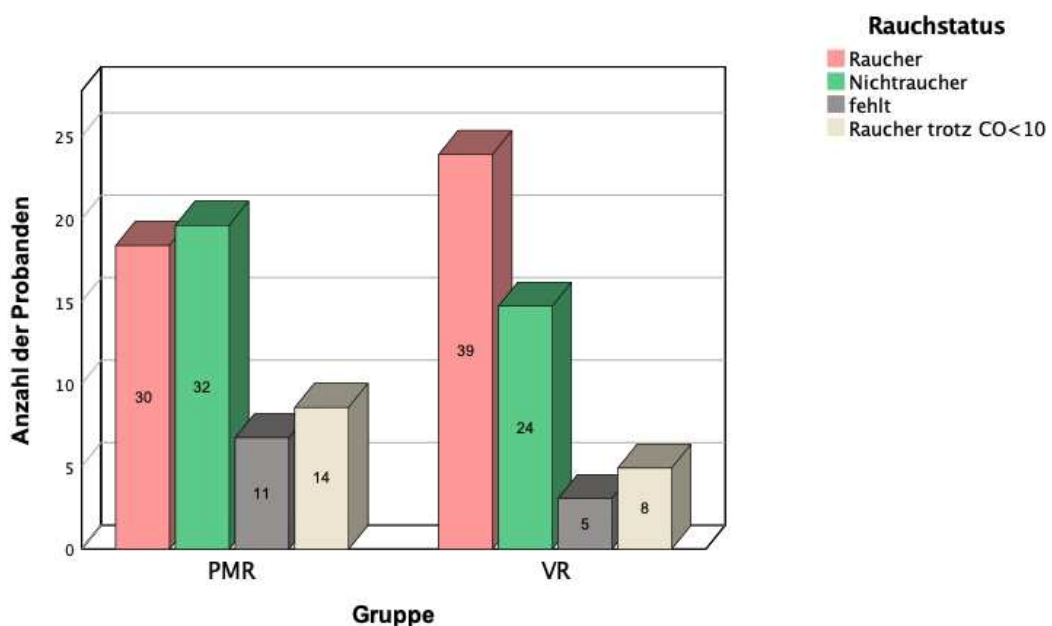


Abbildung 5: Einteilung des Rauchstatus nach Gruppe, Selbstausskunft und gemessenem CO-Wert (KAT 6)

Gemäß dem Russel Standard ergaben sich für die die PMR-Gruppe ein Gesamtwert von 55 Rauchern (63 Prozent) zu 32 Nichtraucher (37 Prozent)

und für die VR-Gruppe ein Wert von 52 Raucher (68 Prozent) zu 24 Nichtraucher (32 Prozent) (Abbildung 6).

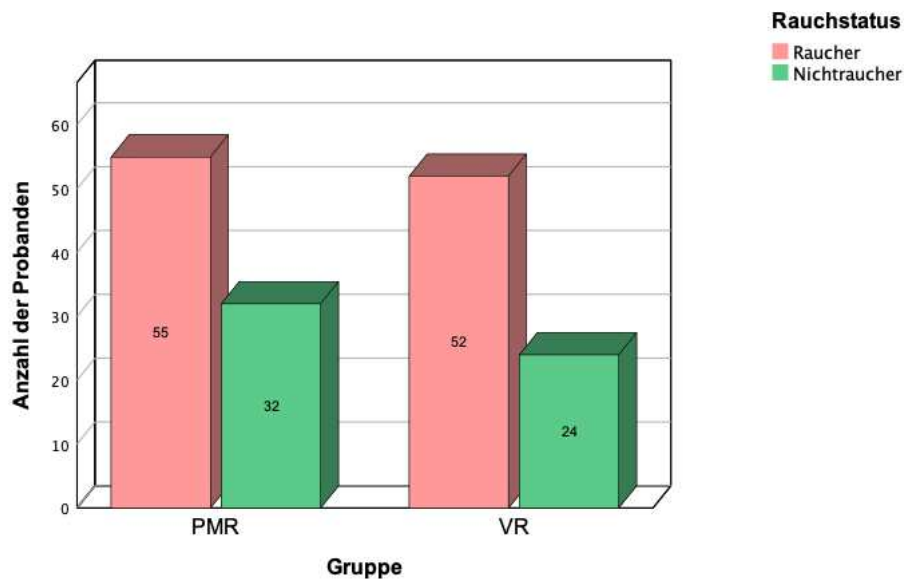


Abbildung 6: Einteilung des Rauchstatus nach Gruppe und Russel Standard (KAT 6)

7.4 Analyse der Prädiktoren des Tabakkonsums

Hypothese 1: Soziodemografische Faktoren, rauchanamnestische Faktoren und Therapiefaktoren sind mögliche Prädiktoren für den Behandlungserfolg in der Tabakentwöhnung.

Modell 1: Alter, Geschlecht und Schulabschluss

In der logistischen Regressionsanalyse ergab das Modell als Ganzes ($\chi^2(5)=5,9$, $p=.114$, $n=163$) keine Signifikanz. Von den drei Variablen, die in das Modell aufgenommen wurden, war nur das Geschlecht ($p=.023$) signifikant, während Alter ($p=.904$) und Schulabschluss ($p=.567$) keinen signifikanten Einfluss zeigten.

Modell 2: FTND, Anzahl gerauchter Zigaretten pro Tag, Rauchdauer und Rauchstatus des Partners

In der logistischen Regressionsanalyse ergaben das Modell als Ganzes ($\chi^2(5)=3,9$, $p=.411$, $n=162$) als auch die einzelnen Koeffizienten der Variablen keine Signifikanz.

Modell 3: Selbstwirksamkeitserwartung und Therapieerwartung

In der logistischen Regressionsanalyse ergaben das Modell als Ganzes ($\chi^2(5)=5,13$, $p=0.162$, $n=152$) als auch die einzelnen Koeffizienten der Variablen keine Signifikanz.

Hypothese 2: Milde depressive Symptome, erfasst durch den BDI, sind ein möglicher Prädiktor für den Behandlungserfolg in der Tabakentwöhnung.

Das Modell wurde signifikant ($\chi^2(5)=4,345$, $p=0.037$, $n=163$) mit einer Varianzaufklärung von Nagelkerkes $R^2=0.036$. Der Gesamtprozentsatz korrekter Klassifikation lag bei 65,6 Prozent.

Es zeigte sich, dass ein höherer BDI Wert einen negativ prädiktiven Einfluss auf die Abstinenz mit einem Odds von 0.898 (95%-KI[0.808, 0.999]) hat. Stieg der BDI um einen Punkt, so sank die Abstinenzwahrscheinlichkeit um 10,2 Prozent. Alle Modellkoeffizienten können Tabelle 7 entnommen werden.

Tabelle 7: Logistische Regressionsanalyse des BDI

Variable	Regr.-Koef.	Standardfehler	Df	Exp(B)	p-Wert
BDI	-.107	.054	1	.898	0.047

Legende: BDI=Beck-Depressions-Inventar, Regr.koef.:Regressionskoeffizient, Df=Anzahl der Freiheitsgrade, Exp(B)=Odds Ratio

Ab einem BDI Wert von 9 kann von einer leichten Depression gesprochen werden. Insgesamt wiesen 19 Probanden einen Wert ≥ 9 im BDI auf, von denen zum Studienende gemäß dem Russel Standard 21 Prozent als abstinent galten. Bei den Probanden mit Werten < 9 galten zum Studienende gemäß dem Russel Standard 36 Prozent als abstinent.

7.5 Analyse des Cravings und der realitätsnahen Wahrnehmung in der Interventionsgruppe

Hypothese 3: In der VR-Gruppe unterscheiden sich die realitätsnahe Wahrnehmung und das Craving zwischen den verschiedenen Szenarien und Kurswochen.

Modell 1: Realitätsnahe Wahrnehmung

Eine ANOVA mit Messwiederholung zeigte einen Haupteffekt des IPQ zwischen den Szenarien, $F(2,30, 68.96)=5.00$, $p=0.007$ partielles $\eta^2=.143$.

Außerdem zeigte sich ein Haupteffekt zwischen den Messzeitpunkten der Kurswochen, $F=15.76$, $p<0.001$ partielles $\eta^2=.344$.

Alle Werte der deskriptiven Statistik sind Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Deskriptive Statistik des IPQ Mittelwerts in den Szenarien der Kurswochen 3 bis 6

Szenario/Kurswoche	Mittelwert	SD	N
Privatparty KW3	68.38	23.85	31
Einsamkeit KW 3	62.67	26.42	31
Stress KW4	59.03	25.18	31
Privatparty KW5	58.87	24.24	31
Café KW4	58.54	25.20	31
Einsamkeit KW5	54.19	26.42	31
Café KW6	47.83	26.76	31
Stress KW6	47.03	28.72	31

SD= Standardabweichung, KW=Kurswoche

Modell 2: Maximales Craving

Eine ANOVA mit Messwiederholung zeigte einen Haupteffekt des maximalen Cravings zwischen den Szenarien $F(2.49, 82.16)=8.55$, $p<0.001$, partial $\eta^2=.21$.

Es zeigte sich ebenfalls ein Haupteffekt zwischen den Messzeitpunkten der Kurswochen, $F=54.46$ $p<0.001$ partielles $\eta^2=.623$.

Alle Werte der deskriptiven Statistik zum maximalen Craving sind Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Deskriptive Statistik des Mittelwerts des maximalen Cravings in den Szenarien der Kurswochen 3 bis 6

Szenario/Kurswoche	Mittelwert	SD	N
Privatparty KW3	45.00	32.80	34
Einsamkeit KW 3	35.97	28.42	34
Stress KW4	27.62	29.43	34
Café KW4	22,35	26,26	34
Einsamkeit KW5	16.55	23.75	34
Privatparty KW5	16.03	19.50	34
Stress KW6	14.73	21.16	34
Café KW6	12.94	20.34	34

SD= Standardabweichung, KW=Kurswoche

Außerdem gab es einen Interaktionseffekt zwischen den Szenarien und Kurswochen $F(2.34, 77.36)=6.82, p<0.001$, partial $\eta^2=.17$. Zur Kontrolle des Alpha-Fehlers wurde eine Bonferroni-Korrektur vorgenommen (korrigiertes $\alpha=0,0125$). Drei Vergleiche blieben signifikant ($p<0.001$) während der Unterschied im Szenario „Café“ mit $p=0,013$ das korrigierte Niveau knapp verfehlte. Die Ergebnisse sollten entsprechend vorsichtig interpretiert werden. Alle Werte der deskriptiven Statistik können Tabelle 10 entnommen werden.

Tabelle 10: Deskriptive Statistik des Interaktionseffekts des maximalen Cravings zwischen den Szenarien und den Kurswochen

Szenario/Kurswoche	Mittelwert	SD	N	Signifikanz
Privatparty KW3	47,82	31,30	55	<0.001
Privatparty KW5	20,10	22,42	55	
Einsamkeit KW3	42,20	29,47	55	<0.001
Einsamkeit KW5	23,53	26,40	55	
Stress KW4	26,37	29,21	43	<0.001
Stress KW6	15,60	21,49	43	
Café KW4	22,26	26,02	42	0.013
Café KW6	14,76	22,08	42	

SD= Standardabweichung, KW=Kurswoche

Modell 3: Maximale Differenz im Craving

Eine ANOVA mit Messwiederholung zeigte einen Haupteffekt der maximalen Differenz des Cravings zwischen den Szenarien, $F(2,41, 79.70)=3.36$, $p=0.031$ partielles $\eta^2=.09$. Es zeigte sich außerdem ein Haupteffekt zwischen den Messzeitpunkten der Kurswochen, $F= 37.79$ $p<0.001$ partielles $\eta^2 = .534$. Alle Werte der Deskriptiven Statistik sind Tabelle 11 zu entnehmen.

Tabelle 11: Deskriptive Statistik des Mittelwerts der maximalen Differenz im Craving in den Szenarien der Kurswochen 3-6

Szenario/Kurswoche	Mittelwert	SD	N
Privatparty KW3	26.76	23.15	34
Einsamkeit KW 3	22.15	16.7	34
Stress KW4	21.03	21.94	34
Café KW4	14.76	16.57	34
Einsamkeit KW5	12.17	17.13	34
Privatparty KW5	10.97	13.42	34
Stress KW6	10.26	13.55	34
Café KW6	7.41	10.42	34

SD= Standardabweichung, KW=Kurswoche

Modell 4: Summe der Differenzen im Craving

Eine ANOVA mit Messwiederholung zeigte einen Haupteffekt der Summe der Differenz des Cravings zwischen den Szenarien, $F(3, 135)=2.69$, $p=0.048$ partielles $\eta^2=.050$. Außerdem zeigte sich ein Haupteffekt zwischen den Messzeitpunkten der Kurswochen, $F(1, 51)=13.9$, $p<0.001$ partielles $\eta^2=.214$. Alle Werte der deskriptiven Statistik sind Tabelle 12 zu entnehmen.

Tabelle 12: Deskriptive Statistik des Mittelwerts der Differenz des Cravings in den Szenarien der Kurswochen 3-6

Szenario/Kurswoche	Mittelwert	SD	N
Privatparty KW3	44.33	43.51	52
Stress KW4	36.51	46.86	52
Einsamkeit KW3	35.56	35.07	52
Stress KW6	29.98	42.57	52
Café KW4	22.54	29.88	52
Café KW6	20.56	30.02	52
Einsamkeit KW5	19.27	30.86	52
Privatparty KW5	17.92	24.04	52

SD= Standardabweichung, KW=Kurswoche

Außerdem gab es einen Interaktionseffekt zwischen den Szenarien und Kurswochen $F(2.2, 112.6)=4.01$, $p=0.016$ partielles $\eta^2=.074$. Zur Kontrolle des Alpha-Fehlers wurde eine Bonferroni-Korrektur vorgenommen (korrigiertes $\alpha=0,0125$). Zwei Vergleiche („Privatparty“ und „Einsamkeit“) zeigten signifikante Unterschiede ($p<0.001$), während die Vergleiche „Stress“ und „Café“ nicht signifikant waren ($p = 0,382$ bzw. $p = 0,713$). Alle Werte der deskriptiven Statistik können Tabelle 13 entnommen werden.

Tabelle 13: Deskriptive Statistik des Interaktionseffekts des Mittelwerts der Differenz des Cravings zwischen den Szenarien und den Kurswochen

Szenario/Kurswoche	Mittelwert	SD	N	Signifikanz
Privatparty KW3	43,13	41,08	75	<0.001
Privatparty KW5	15,24	22,10	75	
Einsamkeit KW3	35,56	35,79	75	<0.001
Einsamkeit KW5	20,93	35,82	75	
Stress KW4	36,52	46,86	52	0.382
Stress KW6	29,98	43,57	52	
Café KW4	22,54	28,88	52	0.713
Café KW6	20,56	30,02	52	

SD= Standardabweichung, KW=Kurswoche

Hypothese 4: In der VR-Gruppe gibt es eine Beziehung zwischen realitätsnaher Wahrnehmung (IPQ) und Craving.

Modell KW3: Die realitätsnahe Wahrnehmung und die Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Craving Wert in Kurswoche 3, Szenario 2 (Privatparty), korrelieren moderat positiv miteinander, $n=68$, $r=.279$, $p=0.021$.

Die realitätsnahe Wahrnehmung und alle weiteren Craving Variablen korrelieren nicht miteinander. Alle Werte sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14: Korrelationstabelle IPQ und Craving (KW3)

Szenario/Craving	Realitätsnahe Wahrnehmung
Maximum Craving Szenario 1	.000
Maximum Craving Szenario 2	.177
Maximale Differenz Szenario 1	.022
Maximale Differenz Szenario 2	.279*
Differenz Craving Szenario 1	.030
Differenz Craving Szenario 2	.196

Anmerkung: * $p<.05$, ** $p<.01$, Szenario 1= Einsamkeit und Grübeln, Szenario 2= Privatparty

Modell KW4: Die realitätsnahe Wahrnehmung und das maximale Craving in Kurswoche 4, Szenario 1 (Stress), korrelieren moderat positiv miteinander $n=56$, $r=.316$, $p=0.017$.

Die realitätsnahe Wahrnehmung und die Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Craving Wert in Kurswoche 4, Szenario 1 (Stress) korrelieren moderat positiv miteinander, $n=56$, $r=.315$, $p=0.018$.

Die realitätsnahe Wahrnehmung und alle weiteren Craving Variablen korrelieren nicht miteinander. Alle Werte sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Korrelationstabelle IPQ und Craving (KW4)

Szenario/Craving	Realitätsnahe Wahrnehmung
Maximum Craving Szenario 1	.316*
Maximum Craving Szenario 2	.207
Maximale Differenz Szenario 1	.315*
Maximale Differenz Szenario 2	.166
Differenz Craving Szenario 1	.298
Differenz Craving Szenario 2	.167

Anmerkung: * $p < .05$, ** $p < .01$, Szenario 1= Stress, Szenario 2= Café

Modell KW5: Die realitätsnaher Wahrnehmung und das Craving in KW 5 korrelieren nicht miteinander.

Modell KW6: Die realitätsnahe Wahrnehmung und die Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Craving Wert in Kurswoche 6, Szenario 1 (Stress) korrelieren moderat positiv miteinander, $n=51$, $r=.290$, $p=0.039$.

Die realitätsnahe Wahrnehmung und die die Summe der Differenzen zwischen den einzelnen Cravings in Kurswoche 6, Szenario 1(Stress) korrelieren moderat positiv miteinander, $n=51$, $r=.334$, $p=0.017$.

Die realitätsnahe Wahrnehmung und alle weiteren Craving Variablen korrelieren nicht miteinander. Alle Werte sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Korrelationstabelle IPQ und Craving (KW6)

Szenario/Craving	Realitätsnahe Wahrnehmung
Maximum Craving	.242
Szenario 1	
Maximum Craving	.121
Szenario 2	
Maximale Differenz	.290*
Szenario 1	
Maximale Differenz	.159
Szenario 2	
Differenz Craving	.334*
Szenario 1	
Differenz Craving	.118
Szenario 2	

Anmerkung: * $p < .05$, ** $p < .01$, Szenario 1= Stress, Szenario 2= Café

8 Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, Prädiktoren und Moderatoren zu identifizieren, welche die Tabakabstinenz beeinflussen. Da Craving einen entscheidenden Einfluss auf das Rauchverhalten ausübt und als Prädiktor für Rückfälle nach dem Rauchstopp gelten kann (Strong et al., 2011), richtet sich ein besonderer Fokus dieser Arbeit auf das gezielte Auslösen von Craving im Rahmen eines Cue-Exposure-Trainings in der virtuellen Realität (VR-CET). Diese Intervention könnte künftig als Ergänzung zu bestehenden Gruppentherapieprogrammen dazu beitragen, das Rückfallrisiko zu senken und langfristige Abstinenz zu fördern (García-Rodríguez et al., 2012). Ein solcher Therapieansatz erscheint sowohl aus individueller gesundheitlicher als auch aus sozioökonomischer Perspektive wünschenswert (Ekpu and Brown, 2015).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Drop-Out-Analyse sowie der getesteten Hypothesen in den Kontext des aktuellen Forschungsstands eingeordnet und diskutiert. Anschließend erfolgt eine kritische Betrachtung der Stärken und Schwächen der vorliegenden Studie, gefolgt von Vorschlägen zur Optimierung zukünftiger Forschungsarbeiten.

8.1 Diskussion der Drop-Out-Analyse

In dieser Studie ließen sich Unterschiede zwischen der untersuchten Stichprobe und der Drop-Out-Kohorte in Bezug auf den Schulabschluss, das Alter des Rauchbeginns und des FTND feststellen.

In der Literatur wird ein niedriger Bildungsstand häufig als Prädiktor für eine verringerte Abstinenzwahrscheinlichkeit aufgeführt (Chandola et al., 2004, Kastaun et al., 2020). Als mögliche Ursache wird unter anderem eine geringere Adhärenz bezüglich Entwöhnungsprogrammen bei sozioökonomisch schwächer gestellten Bevölkerungsgruppen diskutiert (Hiscock et al., 2012). Hinweise auf eine geringere Adhärenz zu Entwöhnungsprogrammen lassen sich ebenfalls in

der vorliegenden Arbeit finden. So hatten Probanden in der untersuchten Stichprobe tendenziell einen höheren Schulabschluss als Probanden in der Drop-Out-Kohorte.

Zudem lag das Alter des Rauchbeginns in der Drop-Out-Kohorte über ein Jahr vor dem der untersuchten Stichprobe. Auch in der Literatur wird ein späterer Rauchbeginn mit einer erhöhten Abstinenzwahrscheinlichkeit assoziiert (Vallata et al., 2021).

Probanden der Drop-Out-Kohorte erzielten außerdem etwa 0,6 Punkte höhere Werte im Fagerström-Test für Nikotinabhängigkeit (FTND) als Probanden der untersuchten Stichprobe. Der FTND als Messgröße der Tabakabhängigkeit wird in der Literatur als wichtiger Prädiktor der Abstinenz beschrieben (Hyland et al., 2004, Batra et al., 2008). Außerdem scheint es einen Zusammenhang zwischen hohen FTND-Werten und dem Ausmaß an Entzugsserscheinungen zu geben (Dijkstra and Tromp, 2002). So erleben Raucher mit besonders hohen FTND-Werten häufiger Entzugssymptome wie beispielsweise Ruhelosigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten oder Schlafstörungen (Dijkstra and Tromp, 2002). Vor diesem Hintergrund erscheint es möglich, dass der erhöhte FTND-Wert in der Drop-Out-Kohorte auf einen frühzeitigen Rückfall und damit verbunden das vorzeitige Ausscheiden aus der Studie hinweist. Da eine Nikotinersatztherapie nach aktueller Leitlinie insbesondere bei stark abhängigen Rauchenden zur Linderung von Entzugssymptomen empfohlen wird (West and Shiffman, 2001, Batra et al., 2021), könnte deren Fehlen in der vorliegenden Studie eine weitere Erklärung für eine erhöhte Abbruchrate innerhalb dieser Subgruppe darstellen. Es erscheint sinnvoll, in nachfolgenden Studien Teilnehmende mit hohen FTND-Werten besonders zu berücksichtigen, da diese gemäß aktueller Forschungslage ein erhöhtes Rückfallrisiko tragen und somit einer gezielten therapeutischen Unterstützung bedürfen.

8.2 Diskussion der Ergebnisse

8.2.1 Prädiktoren und Moderatoren der Tabakabhängigkeit

Soziodemografische Faktoren

In dieser Studie zeigte sich kein signifikanter Effekt in Bezug auf soziodemografische Faktoren wie Alter, Geschlecht oder Schulabschluss als Prädiktoren der Abstinenz.

In der Literatur wird das Geschlecht häufig als ein möglicher Prädiktor für einen Therapieerfolg in der Tabakentwöhnung beschrieben (Vallata et al., 2021). So sollen Männer insbesondere langfristig höhere Abstinenzquoten erreichen als Frauen, wobei der mittelfristige Erfolg sich nicht signifikant unterscheidet (Ward et al., 1997, Smith et al., 2016). Als mögliche Erklärung dienen verschiedene Ansätze wie sozioökonomische, soziokulturelle oder psychopharmakologische Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern (Smith et al., 2016). Die Existenz der geschlechterspezifischen Unterschiede ist allerdings umstritten. So ergeben einige Studien, dass der Geschlechterunterschied lediglich durch den Umstieg der Männer auf andere Tabakprodukte, wie beispielsweise Zigarre begründet ist. Weitere Studien weisen darauf hin, dass der Gebrauch von Nikotinersatzprodukten den Geschlechterunterschied aufheben könnte (Smith et al., 2015).

Das Alter stellte sich in dieser Arbeit nicht als signifikanter Prädiktor für die Abstinenz dar. In bisherigen Studien zeigte sich allerdings, dass es zwar in den verschiedenen Altersstufen keine Unterschiede im Aufhörwunsch zu geben scheint (Solberg et al., 2007), jedoch ein höheres Lebensalter einen positiv prädiktiven Wert auf die Abstinenz haben könnte (Bauld et al., 2010, Lee and Kahende, 2007). Dabei ist auch zu beachten, dass sogenannte Gelegenheitsraucher in den jüngeren Alterskohorten stärker vertreten sind (Shiffman et al., 2012).

Als nächstes wurden unterschiedliche Bildungsstände hinsichtlich ihres Vorhersagewertes auf die Abstinenz betrachtet. Zwar zeigte sich in der vorliegenden Arbeit kein signifikanter Unterschied zwischen den Bildungsabschlüssen in Bezug auf die Abstinenz, allerdings hatten Probanden in der untersuchten Stichprobe tendenziell einen höheren Schulabschluss als Probanden in der Drop-Out-Kohorte. Als Drop-Outs zählten Probanden, welche die Kurswochen nicht angetreten, ihre Kursteilnahme zurückgezogen hatten oder „lost to follow up“ waren. In der Literatur sind Zusammenhänge zwischen einem niedrigen Bildungsstand und einer geringeren Abstinenzwahrscheinlichkeit beschrieben (Bauld et al., 2010). Als mögliche Gründe hierfür sind unter anderem ein fehlendes Unterstützungsangebot, ein höherer Grad der Abhängigkeit, erhöhte Stresslevel und eine geringere Adhärenz bezüglich Entwöhnungsprogrammen bei sozioökonomisch schwächer gestellten Bevölkerungsgruppen zu nennen (Hiscock et al., 2012). Diese Gründe könnten in der vorliegenden Studie den tendenziell niedrigeren Bildungsgrad bei Probanden in der Drop-Out Kohorte erklären und somit über einen Survivorship-Bias-Effekt auch erklären, warum die Signifikanz in der untersuchten Stichprobe verfehlt wurde.

Rauchanamnesetische Faktoren

In dieser Studie zeigte sich kein signifikanter Effekt in Bezug auf rauchanamnestische Faktoren wie FTND, Anzahl gerauchter Zigaretten pro Tag, Rauchdauer und Rauchstatus des Partners als Prädiktoren der Abstinenz. In der Literatur hingegen zeigen sich zahlreiche Hinweise, dass sowohl der Grad der Tabakabhängigkeit (gemessen unter anderem am FTND), als auch die Anzahl der gerauchten Zigaretten pro Tag und die Rauchdauer einen Einfluss auf die Abstinenz haben (Vallata et al., 2021, Hyland et al., 2004). Außerdem zeigt sich, dass Haushaltsfaktoren, wie beispielsweise der Rauchstatus des Partners einen Einfluss auf die Abstinenzwahrscheinlichkeit haben (Chandola et al., 2004).

Eine mögliche Erklärung für die abweichenden Ergebnisse dieser Studie im Vergleich zur bestehenden Literatur hinsichtlich soziodemografischer und

rauchanamnestischer Einflussfaktoren könnte in einer gewissen Vorselektion der Stichprobe liegen. So gibt es Studien, die den Einfluss bestimmter Persönlichkeitsmerkmale auf die Abstinenz untersuchen. Insbesondere wird in einigen Studien eine Assoziation zwischen einem hohen Maß an Extraversion und Offenheit für neue Erfahrungen und einer erhöhten Abstinenzwahrscheinlichkeit beschrieben (Munafò et al., 2007, Jin et al., 2023). Da das hier untersuchte Interventionsprogramm in virtueller Realität stattfand und somit eine gewisse Aufgeschlossenheit gegenüber innovativen Technologien voraussetzte, entsprachen die Probanden womöglich eher diesem Persönlichkeitsprofil. Infolgedessen könnten Persönlichkeitsmerkmale als vermittelnde Variablen fungiert haben, wodurch soziodemografische und rauchanamnestische Faktoren in der vorliegenden Arbeit eine geringere Rolle spielten als in früheren Studien.

Therapiefaktoren

In dieser Studie zeigte sich kein signifikanter Effekt in Bezug auf Therapiefaktoren wie Motivation, Selbstwirksamkeitserwartung und Therapieerwartung als Prädiktoren der Abstinenz. Dies deckt sich mit der Literatur, in der die Motivation zum Rauchstopp eine eher untergeordnete Rolle spielt (Ussher et al., 2016). Zwar sind Selbstwirksamkeitserwartung und die Intention, keine Zigaretten mehr rauchen zu wollen, in einigen Studien ein möglicher Prädiktor der Abstinenz (Vallata et al., 2021), andererseits scheinen diese bei weitem nicht so relevant wie rauchanamnestische oder soziodemografische Prädiktoren zu sein.

Depressive Symptome

Der in der vorliegenden Arbeit beobachtete Zusammenhang zwischen milden depressiven Symptomen, gemessen über erhöhte BDI Werte, und einer reduzierten Abstinenzwahrscheinlichkeit steht im Einklang mit einer Vielzahl vorheriger Studien, die einen negativen Einfluss depressiver Symptomatik auf die Abstinenz belegen. So zeigen Untersuchungen, dass die Prävalenz von Nikotinabhängigkeit bei Personen mit depressiven Symptomen im Vergleich zu

psychisch gesunden Individuen erhöht ist (Lasser et al., 2000). Darüber hinaus ist die Rückfallwahrscheinlichkeit nach einem Entwöhnungsversuch bei dieser Personengruppe ebenfalls deutlich höher (Stepankova et al., 2017). Des Weiteren gibt es Studien, die darauf hinweisen, dass Raucher im Gegensatz zu Nichtrauchern häufiger eine Depression entwickeln (Rodríguez-Cano et al., 2016, Breslau and Johnson, 2000). Auch wenn dieser Aspekt in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurde, verdeutlichen diese Befunde die Notwendigkeit weiterer Forschung, um den Zusammenhang zwischen depressiven Symptomen und Nikotinabhängigkeit differenzierter zu erfassen. Ein weiterer Aspekt ergibt sich aus der Annahme, dass eine hohe Ausprägung depressiver Symptome mit einer stärkeren Reduktion des Cravings im Rahmen eines VR-CET assoziiert sein könnte (Pericot-Valverde et al., 2015). Für zukünftige Studien ergibt sich daraus die Fragestellung, inwiefern der Faktor Depressivität das Ansprechen auf die Szenarien des VR-CET beeinflusst und ob Personen mit höheren BDI-Werten tatsächlich eine stärkere Abnahme des Cravings erleben.

Als limitierender Faktor in der vorliegenden Arbeit ist die geringe Klassifikationsgüte zu betrachten. Zudem stellte das Vorliegen einer schweren depressiven Episode ein Ausschlusskriterium dar, wodurch Probanden mit einem stark erhöhten BDI-Wert und somit stärker ausgeprägten depressiven Symptomen, nicht in die Studie eingeschlossen wurden. Demnach ist eine generalisierbare Aussage über den Einfluss depressiver Symptomatik auf das Craving und die Abstinenzwahrscheinlichkeit nicht möglich.

8.2.2 Realitätsnahe Wahrnehmung und Craving im Vergleich zwischen Szenarien und Kurswochen

In der vorliegenden Studie wurden den Probanden jeweils zwei Szenarien in Kurswoche 3 und 5 und zwei weitere Szenarien in den Kurswochen 4 und 6 präsentiert. Hierbei stellte sich die Frage, ob sich die realitätsnahe Wahrnehmung und auch das Craving zwischen den verschiedenen Szenarien und den Kurswochen unterschieden. Diese Erkenntnisse könnten zum einen für die

Interpretation der Ergebnisse, als auch für den Aufbau und den Nutzen dieser Szenarien für weitere Studien relevant sein.

Bezogen auf die realitätsnahe Wahrnehmung, erfasst mittels IPQ, zeigte sich ein Unterschied zwischen den einzelnen Szenarien und zwischen den Kurswochen. Deskriptiv zeigte sich, dass die Szenarien jeweils beim ersten VR-Training realistischer wahrgenommen wurden als zwei Wochen später bei wiederholter Präsentation. Dies könnte möglicherweise durch eine Habituation bedingt sein. Zukünftige Studien könnten diesem Effekt entgegenwirken, indem sie beispielsweise durch Variation der Szenarien deren Attraktivität auch im Verlauf mehrwöchiger Interventionen aufrechterhalten. Darüber hinaus weisen bestehende Studien darauf hin, dass individuelle Faktoren, wie beispielsweise das Geschlecht, das Alter oder die Rauchintensität das Craving im Rahmen des VR-CET beeinflussen können (Pericot-Valverde et al., 2015, Carpenter et al., 2014). Vor diesem Hintergrund erscheint es diskussionswürdig, ob individualisierte Szenarien besser geeignet sind, Craving auszulösen und auch über den Verlauf des VR-CET hinweg aufrechtzuerhalten. Darüber hinaus wird in vielen Studien ein Abfall des Cue-induzierten Cravings im Verlauf der Therapiewochen beschrieben (Unrod et al., 2014, Pericot-Valverde et al., 2019). Möglicherweise wurden die Szenarien im Verlauf der Intervention aufgrund des reduzierten Cravings sowie abnehmender Entzugssymptome als weniger realitätsnah wahrgenommen.

Bezüglich des maximalen Cravings sowie der maximalen Craving-Differenz lässt sich deskriptiv feststellen, dass die Craving-Werte im Verlauf der Kurswochen 3 bis 6 abnahmen. Eine solche Reduktion des Cravings nach wiederholter Exposition in der virtuellen Realität wird auch in zahlreichen Studien beschrieben (Moon and Lee, 2009, Unrod et al., 2014). Eine mögliche Erklärung für diesen Rückgang könnte ein Gewöhnungseffekt an die wiederholt erlebten Szenarien im Verlauf der Intervention sein. Darüber hinaus könnten im Rahmen der Kurswochen erlernte Strategien und Bewältigungsmechanismen den Probanden geholfen haben, besser mit dem Craving umzugehen.

Da der gemeinsame Rauchstopp zwischen Kurswoche 2 und 3 erfolgte, ist zudem anzunehmen, dass auch die zunehmende Dauer der Abstinenz zur Craving-Reduktion beigetragen hat (Pericot-Valverde et al., 2019). Während viele Studien, ebenso wie die vorliegende Arbeit, auf eine Craving-Reduktion im Verlauf des VR-CET hinweisen (Unrod et al., 2014), deuten neuere Untersuchungen darauf hin, dass diese Reduktion nicht zwangsläufig mit einer erhöhten Abstinenzrate einhergeht (Krocze et al., 2025, Wray et al., 2013). Teilweise wird sogar über eine erhöhte Rückfallquote bei Probanden berichtet, die ein VR-CET absolviert haben (Pericot-Valverde et al., 2019). Diese Befunde unterstreichen die Notwendigkeit weiterer Forschung zur Differenzierung zwischen kurzfristiger Craving-Reduktion und langfristigem Abstinenzserfolg im Rahmen von VR-gestützten Interventionen zur Nikotinentwöhnung.

In der Literatur wird Craving über unterschiedliche Mechanismen induziert. Zum Einsatz kommen dabei sowohl spezifische Cues (z.B. ein Aschenbecher oder eine Zigarette) oder komplexe, kontextbezogene Cues, wie beispielsweise der Aufenthalt in einer typischen Rauchumgebung, etwa einer Kneipe. In mehreren Studien zeigte sich eine Überlegenheit komplexer, rauchassoziierter Situationen gegenüber isolierten, spezifischen Cues in der Auslösung von Craving (Thompson-Lake et al., 2015, Gamito et al., 2014). In der vorliegenden Studie wurde Craving in allen Szenarien durch komplexe Situationen ausgelöst. Lediglich der Aufbau des Szenarios „Einsamkeit und Grübeln“ unterschied sich insofern geringfügig, als hier keine Rauchaufforderung durch einen virtuellen Avatar erfolgte. Dennoch gab es keinen Unterschied im Craving während dieses Szenarios im Vergleich zu den anderen Szenarien. Dies erscheint plausibel, da das Szenario „Einsamkeit und Grübeln“ ebenfalls einer komplexen rauchassozierten Situationen entspricht. Die Annahme, dass Craving durch sozialen Druck in Form eines virtuellen Avatars zunimmt (Pericot-Valverde et al., 2011), konnte in der vorliegenden Studie somit nicht bestätigt werden. Auch in anderen Studien zeigte sich kein vermehrtes Craving durch das Auslösen von sozialem Druck (Segawa et al., 2019).

Es gibt Studien, die auf ein erhöhtes Craving in Situationen mit negativem Affekt hinweisen (Niaura et al., 2002, Saladin et al., 2012). In der vorliegenden Studie wurden als Szenarien mit negativem Affekt das Szenario „Einsamkeit und Grübeln“ in den Kurswochen 3 und 5 und das Szenario „Stress“ in den Kurswochen 4 und 6 verwendet. Dabei zeigte sich in dieser Studie kein Unterschied zu Szenarien mit positivem Affekt in Bezug auf das Craving.

8.2.3 Korrelation zwischen realitätsnaher Wahrnehmung und Craving

Einige Studien weisen darauf hin, dass das starke Verlangen nach Nikotin (Craving) durch rauchassoziierte Reize (Cues) ausgelöst werden kann (García-Rodríguez et al., 2012, Lee et al., 2004). Zudem zeigt sich, dass solche Cues im Rahmen einer VR-Exposition intensiveres Craving hervorrufen können als vergleichbare Reize außerhalb der VR (Lee et al., 2004).

Daraus ergibt sich die Hypothese, dass eine möglichst realitätsnahe Wahrnehmung der VR-Szenarien zu einem verstärkten Craving führen kann. In der vorliegenden Studie zeigte sich bei zwei Szenarien ein entsprechender Zusammenhang zwischen realitätsnaher Wahrnehmung, ermittelt mittels IPQ, und dem Craving. In Kurswoche 3, im Szenario „Privatparty“ zeigte sich eine Korrelation zwischen IPQ und maximaler Craving-Differenz. Nahmen Probanden das Szenario als realitätsnah wahr, so kam es zu einer stärkeren Reduktion des Cravings während der Ratingphase. Dieser Effekt konnte in Kurswoche 5 nicht erneut beobachtet werden. Möglicherweise kam dies durch einen Gewöhnungseffekt zustande, da die Probanden das Szenario in Kurswoche 5 bereits kannten. Außerdem ist eine Reduktion des Cravings nach wiederholter Exposition durch einen rauchassoziierten Reiz das Ziel des Cue-Exposure-Trainings und somit trotz der realitätsnahen Wahrnehmung des Szenarios im Verlauf der Kurswochen zu erwarten (Unrod et al., 2014).

In Kurswoche 4 und 6 im Szenario „Stress“ zeigte sich ebenfalls eine Korrelation zwischen IPQ und Craving. Je realitätsnäher die Stresssituation wahrgenommen wurde, desto stärker war sowohl das maximale Craving als auch die maximale Craving-Veränderung. Im Gegensatz zu den drei anderen Szenarien waren die

Probanden im Szenario „Stress“ besonders aktiv. In Anlehnung an den Trier Social Stress Test (Kirschbaum et al., 1993) mussten sie Rechenaufgaben lösen und einen spontanen Vortrag halten. Der Trier Social Stress Test ist ein viel verwendetes Paradigma, da es sehr zuverlässig Stress auslösen kann. Dadurch wurde das Szenario möglicherweise als besonders realitätsnah wahrgenommen und gingen dementsprechend mit erhöhtem Craving einher.

Abschließend lässt sich festhalten, dass mit der vorliegenden Studie nicht ausreichend geklärt werden kann, ob eine Beziehung zwischen realitätsnaher Wahrnehmung und Craving besteht. Es werden weitere Studien nötig sein, um diese Fragestellung zu beantworten.

8.3 Diskussion der Methode

8.3.1 Studienaufbau

Zu den Stärken der Studie zählt die randomisierte Verteilung der Probanden auf eine der beiden Interventionsgruppen, das prospektive, kontrollierte Studiendesign und die Durchführung der Katamnese-Untersuchungen unter verblindeten Bedingungen. Zudem wurde der zeitliche Ablauf der Kontrollbedingung, des PMR-Trainings, bestmöglich an das VR-Abstinenztraining angeglichen. Beide Interventionen fanden für alle Probanden zum gleichen Zeitpunkt innerhalb der Studie statt und hatten eine einheitliche Dauer von jeweils 20 Minuten. Eine weitere Stärke der Studie liegt in der manualbasierten Durchführung sowohl des VR-Trainings als auch des PMR-Trainings, wodurch eine standardisierte Vermittlung der Kursinhalte durch die Behandelnden gewährleistet werden konnte.

Teilt man die Drop-Outs ($n=83$) auf die beiden Interventionsgruppen auf, entfielen 37 (45 Prozent) auf die PMR-Gruppe und 46 (55 Prozent) auf die VR-Gruppe. Damit ergibt sich ein höherer Anteil an Drop-Outs in der VR-Gruppe. Ein möglicher Grund hierfür könnte in der höheren zeitlichen Belastung des VR-Abstinenztrainings liegen. So überschreitet die tatsächliche Dauer der VR-Trainings

häufig die geplanten 20 Minuten deutlich. Ursächlich hierfür waren der technisch aufwendigere Aufbau, Zeitverluste durch das korrekte Einstellen der VR-Brille sowie Verzögerungen beim Wechsel zwischen den Szenarien.

Dazu kam, dass das VR-Training im Gegensatz zum PMR-Training nicht parallel durchgeführt werden konnte. Die Probanden mussten je nach Kurswoche vor beziehungsweise nach der Therapiesitzung Wartezeiten einplanen. Einschränkend muss man allerdings sagen, dass in der Drop-Out-Kohorte auch Probanden berücksichtigt wurden, welche die Kurswochen nie angetreten, ihre Kursteilnahme zurückgezogen hatten oder bei denen kein Follow-up mehr möglich war („lost to follow up“). Es lässt sich demnach nicht sicher sagen, ob die Probanden aus der Drop-Out Kohorte überhaupt am VR-Training, welches erst ab Kurswoche 3 startete, teilnahmen und ob das VR-Training ursächlich für ihr Ausscheiden aus der Studie war.

Es lässt sich außerdem diskutieren, ob die Qualität der Szenarien verbessert werden könnte. Obwohl sich die VR-Technologie seit ihrer Einführung maßgeblich weiterentwickelt hat, erreicht sie bislang keine fotorealistische Darstellung und spiegelt die individuelle Lebenswelt der Probanden nur in begrenztem Maße wider. Zukünftige Studien, die auf moderne VR-Technologien zurückgreifen, könnten in der Lage sein, realitätsnahe und individuell zugeschnittene virtuelle Szenarien zu gestalten (Keijsers et al., 2021). Dies könnte sich wiederum positiv auf das Craving und die Abstinenz auswirken.

Es zeigte sich außerdem, dass ein niedrigeres maximales Craving zu Beginn der Behandlung ein Prädiktor für ein positives therapeutisches Outcome war (Krocze et al., 2025). Daraus lässt sich ableiten, dass Probanden mit einem hohen Maß an Craving zum Erhebungszeitpunkt möglicherweise von einer höheren Anzahl an Cue-Exposure-Sitzungen profitieren könnten. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass positive Effekte von VR-CET in Studien mit bis zu acht Sitzungen berichtet wurden (Karimpour Vazifekhorani et al., 2022). Es stellt sich daher die Frage, ob die in der vorliegenden Studie

durchgeführte Anzahl von vier Sitzungen möglicherweise nicht ausreichte, um eine signifikante Wirkung zu detektieren.

8.3.2 Stichprobe

Ein wichtiges Kriterium für die Qualität einer Studie stellt die untersuchte Stichprobe dar. Die Größe der Stichprobe ($n=246$) war ausreichend und auch die Anzahl der Drop-Outs ($n=83$) lag im erwarteten Rahmen. Durch die Aufteilung der Probanden auf die zwei Zentren Regensburg und Tübingen konnten möglicherweise regionale Einflussfaktoren abgeschwächt werden. Allerdings handelt es sich bei beiden Studienorten um mittelgroße, in Süddeutschland gelegenen Städte mit einem eher hohen Bildungsniveau. Durch Einschließen einer weiteren Stadt, möglicherweise einer Großstadt, könnte das Probandenkollektiv heterogener ausfallen. Auch eine mögliche Selektivität der Stichprobe durch ein unterschiedlich stark ausgeprägtes Interesse an VR-Techniken in verschiedenen Städten könnte somit abgeschwächt werden.

Des Weiteren stellt sich die Frage, ob die untersuchte Stichprobe als repräsentativ für die Gruppe der Raucher in Deutschland angesehen werden kann. Mit einem durchschnittlichen Alter von 47 Jahren, einer Geschlechterverteilung von 56 Prozent männlichen und 44 Prozent weiblichen Probanden, einem durchschnittlichen Konsum von 19 Zigaretten pro Tag, einem Rauchbeginn von 18 Jahren und einem FTND von fünf entsprach die Stichprobe etwa dem Kollektiv an Rauchern in mehreren Studien zum Thema Rauchentwöhnung (Lampert and Burger, 2005).

8.3.3 Messverfahren

Der Einsatz standardisierter Fragebögen und Erfassungsmethoden gewährleistet eine zuverlässige Erhebung von Daten und bietet eine Vergleichbarkeit mit anderen Studien. In der vorliegenden Studie wurde der Grad der Tabakabhängigkeit durch den Fagerström Test for Nicotine dependence

(Heatherton et al., 1991) ermittelt. Außerdem dienten standardisierte Fragebögen der Erfassung verschiedener Faktoren, wie beispielsweise der Group Presence Questionnaire (IPQ) für die realitätsnahe Wahrnehmung oder das Beck-Depressions-Inventar (BD) zur Einschätzung der depressiven Symptomatik. Auch die Behandlung, Erhebung des Rauchstatus und Datenanalyse wurden in Übereinstimmung mit den Kriterien des „Russel Standards“ durchgeführt (West et al., 2005). Gemäß des im Russel Standard festgelegten „Intention to treat“ Ansatzes, gehen alle Probanden deren Rauchstatus nicht bestimmt werden kann, als Raucher in die Analyse ein. Dadurch kann sich die Abstinenzrate im Rahmen der 6-Monats-Katamnese vermindert darstellen. Dennoch stellt der „Intention to treat“ Ansatz die verlässlichste Methode zur Vermeidung von Auswertungsbias dar und der Russel Standard gilt als Goldstandard zur Erfassung von Abstinenz in der Nikotinentwöhnung.

9 Zusammenfassung

Verhaltenstherapie, meist in Kombination mit einer medikamentösen Komponente, stellt eine etablierte Therapiemöglichkeit zur Behandlung der Nikotinabhängigkeit dar. Dennoch erreicht dieser Therapieansatz lediglich Abstinenzraten von maximal 35 Prozent nach zwölf Monaten. Dieses Ergebnis ist angesichts der gesundheitlichen und ökonomischen Schäden des Tabakkonsums als unzureichend zu bewerten.

Ziel der Arbeit war es zum einen, das Verständnis potenzieller Prädiktoren und Moderatoren der Tabakabstinenz im Kontext einer leitliniengerechten Behandlung zu vertiefen und somit zu einer Optimierung bestehender Behandlungsstrategien beizutragen. Zum anderen sollte ein Cue-Exposure Training in der virtuellen Realität (VR) als Add-on zur Standard-Psychotherapie untersucht werden. Dabei sollte insbesondere geprüft werden, inwiefern eine realitätsnahe Wahrnehmung der virtuellen Szenarien das Craving zu beeinflussen vermochte.

Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit wurden daher soziodemografische Faktoren (Alter, Geschlecht und Schulabschluss), rauchanamnestische Faktoren (Fagerström Test for Nicotine dependence (FTND) (Heatherton et al., 1991), Anzahl gerauchter Zigaretten pro Tag, Rauchdauer, Rauchstatus des Partners) sowie Therapiefaktoren (Motivation, Selbstwirksamkeitserwartung und Therapieerwartung) als Prädiktoren und Moderatoren der Abstinenz analysiert. Darüber hinaus wurden depressive Symptome, erfasst mittels des Beck-Depressions-Inventars (BDI) (Hautzinger et al., 2009), als mögliche Prädiktoren der Abstinenz untersucht.

Im zweiten Teil der Arbeit wurden realitätsnahe Wahrnehmung und Craving im Verlauf der 6 Kurswochen (KW) einer verhaltenstherapeutischen Gruppenbehandlung verglichen. Die virtuellen Szenarien (VR) „Einsamkeit und Grübeln“ und „Privatparty“, wurden in KW 3 und 5, die Szenarien „Stress“ und „Café“ in KW 4 und 6 präsentiert. Dabei wurde geprüft, ob es bei der Präsentation der Szenarien einen Zusammenhang zwischen realitätsnaher Wahrnehmung und Craving gab. Aus möglichen Zusammenhängen zwischen Craving und realitätsnaher Wahrnehmung sollten

Rückschlüsse für eine optimierte Anwendung von VR in der Tabakentwöhnung gezogen werden.

Die Gesamtstichprobe setzte sich aus 246 Teilnehmenden in den Studienzentren Tübingen und Regensburg zusammen. Nach Ausschluss der Drop-Outs betrug die zu untersuchende Stichprobe 163 Probanden. Als Zusatzkomponente zur kognitiven Verhaltenstherapie, welche alle Probanden erhielten, wurde ab KW 3 entweder das o.g. VR-Training oder eine progressive Muskelrelaxation (PMR, (Jacobson, 1938)) angeboten. Die Abstinenz wurde in einer 6-Monats-Katamnese nach dem Russel-Standard erfasst und durch die Bestimmung von Kohlenstoffmonoxid in der Ausatemluft validiert. Zur Überprüfung der Prädiktoren und Moderatoren der Abstinenz wurden zwei binär logistische Regressionsanalysen gerechnet. Zur Analyse des Cravings und der realitätsnahen Wahrnehmung wurden ausschließlich Probanden mit dem VR-Training als Zusatzkomponente untersucht. Hier wurde eine ANOVA mit Messwiederholung und eine Korrelationsanalyse durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit konnten soziodemografische Faktoren, rauchanamnestische Faktoren sowie Therapiefaktoren nicht als Prädiktoren oder Moderatoren der Abstinenz dargestellt werden. Nur bezüglich des BDI zeigte sich ein signifikant negativer Effekt auf die Abstinenz: Probanden mit höheren Werten im BDI, hinweisend auf vermehrte depressive Symptome, wiesen eine niedrigere Abstinenzwahrscheinlichkeit auf ($p=0,047$). Des Weiteren ließ sich tendenziell eine Abnahme der realitätsnahen Wahrnehmung der Szenarien im Verlauf der KW beschreiben. Bezüglich des Cravings zeigten sich Interaktionseffekte zwischen Szenarien und KW, wobei eine Abnahme der Craving-Werte zwischen den Szenarien der KW 3 und 5 sowie zwischen den Szenarien der KW 4 und 6 erkennbar war. Außerdem zeigte sich in KW 3, Szenario „Privatparty“, sowie den KW 4 und 6, jeweils im Szenario „Stress“, eine Korrelation zwischen realitätsnaher Wahrnehmung und Craving. Je realistischer die Stresssituation wahrgenommen wurde, desto stärker stieg das Craving.

Soziodemografische und rauchanamnestische Faktoren zeigten sich, konträr zu anderen Studien, in dieser Arbeit nicht als Prädiktoren der Abstinenz. Als Grund hierfür lässt sich womöglich ein Selektionseffekt aufgrund des Einsatzes von VR in dieser

Studie nennen, welcher den Effekt soziodemografischer und rauchanamnestischer Faktoren abgeschwächt haben könnte. Der in der Arbeit dargestellte negative Einfluss depressiver Symptome auf die Abstinenz muss in weiteren Studien genauer untersucht werden. Außerdem sollte im Rahmen von Tabakentwöhnungsprogrammen besonderes Augenmerk auf Probanden mit entsprechender Symptomatik gelegt werden. Die Abnahme der realitätsnahen Wahrnehmung und des Cravings im Verlauf der KW lässt sich durch einen Habituationseffekt erklären. Darüber hinaus weist die im Verlauf der KW beobachtete Abnahme des Cravings auf eine Wirksamkeit des Cue-Exposure-Trainings (CET) hin, dessen primäres Ziel in der Reduktion suchtauslösender Reize durch wiederholte Exposition besteht. Allerdings bestätigt sich auch in der vorliegenden Studie, in Übereinstimmung mit vergleichbaren Studien, dass eine Reduktion des Cravings durch CET nicht zwangsläufig mit einer Verringerung des Rückfallrisikos einhergeht (Pericot-Valverde et al., 2019).

Die Korrelation zwischen realitätsnaher Wahrnehmung und Craving im Szenario „Stress“ deutet auf ein zuverlässiges Auslösen von Craving durch den in diesem Szenario zum Einsatz kommenden Trier Social Stress Test (Kirschbaum et al., 1993) hin.

Zusammenfassend verdeutlichen die Ergebnisse dieser Arbeit die Relevanz weiterer Forschung zu Prädiktoren und Moderatoren der Tabakabstinenz. Ein besseres Verständnis dieser Faktoren könnte die Entwicklung individualisierter Therapiekonzepte ermöglichen und somit zu höheren Abstinenzraten beitragen.

Darüber hinaus sollte besonders der Einfluss des Cravings auf die langfristige Abstinenz sowie die potenzielle Wirksamkeit von VR-basierten Interventionen künftig intensiver untersucht werden. Von besonderem Interesse ist hierbei, inwieweit eine realistischere Darstellung virtueller Szenarien zu einer Steigerung des Cravings und womöglich zu einer Verbesserung des Therapieerfolgs führen könnten.

10 Literaturverzeichnis

- ALTERMAN, A. I., GARITI, P. & MULVANEY, F. 2001. Short- and long-term smoking cessation for three levels of intensity of behavioral treatment. *Psychol Addict Behav*, 15, 261-4.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION 2013. *Diagnostische Kriterien DSM-5: Deutsche Ausgabe*, Göttingen, Hogrefe Verlag.
- AUFKLÄRUNG, B. F. G. 2024. Die Drogenaffinität Jugendlicher in der Bundesrepublik Deutschland 2023“ – Ergebnisse zum Rauchen –.
- BARNES, J., MCROBBIE, H., DONG, C. Y., WALKER, N. & HARTMANN-BOYCE, J. 2019. Hypnotherapy for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 6, Cd001008.
- BATRA, A. 2000. [Tobacco use and smoking cessation in the psychiatric patient]. *Fortschr Neurol Psychiatr*, 68, 80-92.
- BATRA, A. 2017. Tabakabhängigkeit. In: MÖLLER, H.-J., LAUX, G. & KAPFFHAMMER, H.-P. (eds.) *Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie: Band 1: Allgemeine Psychiatrie 1, Band 2: Allgemeine Psychiatrie 2, Band 3: Spezielle Psychiatrie 1, Band 4: Spezielle Psychiatrie 2*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- BATRA, A. & BUCHKREMER, G. 2004. *Tabakabhängigkeit. Ein Leitfaden für Therapeuten*, Kohlhammer.
- BATRA, A. & BUCHKREMER, G. 2012. *Lehrbuch der Verhaltenstherapie*, Stuttgart, Springer.
- BATRA, A., COLLINS, S. E., TORCHALLA, I., SCHRÖTER, M. & BUCHKREMER, G. 2008. Multidimensional smoker profiles and their prediction of smoking following a pharmacobehavioral intervention. *J Subst Abuse Treat*, 35, 41-52.
- BATRA, A., ECK, S., RIEGEL, B., FRIEDRICH, S., FUHR, K., TORCHALLA, I. & TÖNNIES, S. 2024. Hypnotherapy compared to cognitive-behavioral therapy for smoking cessation in a randomized controlled trial. *Front Psychol*, 15, 1330362.
- BATRA, A., PETERSEN, K. U., KIEFER, F. & HOFFMANN, S. 2021. S3-Leitlinie Rauchen und Tabakabhängigkeit: Screening, Diagnostik und Behandlung. *AWMF-Register-Nr. 076-006*, 2. Aufl.
- BATRA, V., PATKAR, A. A., BERRETTINI, W. H., WEINSTEIN, S. P. & LEONE, F. T. 2003. The Genetic Determinants of Smoking. *Chest*, 123, 1730-1739.
- BAULD, L., BELL, K., MCCULLOUGH, L., RICHARDSON, L. & GREAVES, L. 2010. The effectiveness of NHS smoking cessation services: a systematic review. *J Public Health (Oxf)*, 32, 71-82.
- BAUMEISTER, S. E., SCHUMANN, A., MEYER, C., JOHN, U., VÖLZKE, H. & ALTE, D. 2007. Effects of smoking cessation on health care use: is elevated risk of hospitalization among former smokers attributable to smoking-related morbidity? *Drug Alcohol Depend*, 88, 197-203.
- BEIS, I., DIMOU, A., KOTOULAS, S. C. & PATAKA, A. 2025. Nicotine replacement therapy as a smoking cessation tool for adolescents: an update. *Front Psychiatry*, 16, 1525510.
- BENOWITZ, N. L. 2010. Nicotine addiction. *N Engl J Med*, 362, 2295-303.
- BENWELL, M. E., BALFOUR, D. J. & ANDERSON, J. M. 1988. Evidence that tobacco smoking increases the density of (-)-[3H]nicotine binding sites in human brain. *J Neurochem*, 50, 1243-7.

- BRANDON, T. H., COLLINS, B. N., JULIANO, L. M. & LAZEV, A. B. 2000. Preventing relapse among former smokers: a comparison of minimal interventions through telephone and mail. *J Consult Clin Psychol*, 68, 103-13.
- BRANDON, T. H., HERZOG, T. A., IRVIN, J. E. & GWALTNEY, C. J. 2004. Cognitive and social learning models of drug dependence: implications for the assessment of tobacco dependence in adolescents. *Addiction*, 99 Suppl 1, 51-77.
- BRESLAU, N. & JOHNSON, E. O. 2000. Predicting smoking cessation and major depression in nicotine-dependent smokers. *Am J Public Health*, 90, 1122-7.
- BRESLAU, N., KILBEY, M. M. & ANDRESKI, P. 1993. Nicotine dependence and major depression. New evidence from a prospective investigation. *Arch Gen Psychiatry*, 50, 31-5.
- BRESLAU, N., KILBEY, M. M. & ANDRESKI, P. 1994. DSM-III-R nicotine dependence in young adults: prevalence, correlates and associated psychiatric disorders. *Addiction*, 89, 743-54.
- BROWN, R. A., LEWINSOHN, P. M., SEELEY, J. R. & WAGNER, E. F. 1996. Cigarette smoking, major depression, and other psychiatric disorders among adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 35, 1602-10.
- CARPENTER, M. J., SALADIN, M. E., LAROWE, S. D., MCCLURE, E. A., SIMONIAN, S., UPADHYAYA, H. P. & GRAY, K. M. 2014. Craving, cue reactivity, and stimulus control among early-stage young smokers: effects of smoking intensity and gender. *Nicotine Tob Res*, 16, 208-15.
- CHANDOLA, T., HEAD, J. & BARTLEY, M. 2004. Socio-demographic predictors of quitting smoking: how important are household factors? *Addiction*, 99, 770-7.
- CLINICAL PRACTICE GUIDELINE TREATING TOBACCO USE AND DEPENDENCE 2008 UPDATE PANEL, L., AND STAFF 2008. A clinical practice guideline for treating tobacco use and dependence: 2008 update. A U.S. Public Health Service report. *Am J Prev Med*, 35, 158-76.
- COOK, B. L., WAYNE, G. F., KAFALI, E. N., LIU, Z., SHU, C. & FLORES, M. 2014. Trends in smoking among adults with mental illness and association between mental health treatment and smoking cessation. *Jama*, 311, 172-82.
- COX, L. S., TIFFANY, S. T. & CHRISTEN, A. G. 2001. Evaluation of the brief questionnaire of smoking urges (QSU-brief) in laboratory and clinical settings. *Nicotine Tob Res*, 3, 7-16.
- CULBERTSON, C. S., SHULENBERGER, S., DE LA GARZA, R., NEWTON, T. F. & BRODY, A. L. 2012. VIRTUAL REALITY CUE EXPOSURE THERAPY FOR THE TREATMENT OF TOBACCO DEPENDENCE. *J Cyber Ther Rehabil*, 5, 57-64.
- CUMBERBATCH, M. G. K., JUBBER, I., BLACK, P. C., ESPERTO, F., FIGUEROA, J. D., KAMAT, A. M., KIEMENEY, L., LOTAN, Y., PANG, K., SILVERMAN, D. T., ZNAOR, A. & CATTO, J. W. F. 2018. Epidemiology of Bladder Cancer: A Systematic Review and Contemporary Update of Risk Factors in 2018. *Eur Urol*, 74, 784-795.
- DAI, J. B., WANG, Z. X. & QIAO, Z. D. 2015. The hazardous effects of tobacco smoking on male fertility. *Asian J Androl*, 17, 954-60.
- DIFRANZA, J. R., WELLMAN, R. J., SARGENT, J. D., WEITZMAN, M., HIPPLE, B. J., WINICKOFF, J. P. & TOBACCO CONSORTIUM, C. F. C. H. R. O. T. A. A. O. P. 2006. Tobacco promotion and the initiation of tobacco use: assessing the evidence for causality. *Pediatrics*, 117, e1237-48.

- DIJKSTRA, A. & TROMP, D. 2002. Is the FTND a measure of physical as well as psychological tobacco dependence? *J Subst Abuse Treat*, 23, 367-74.
- DOLL, R., PETO, R., BOREHAM, J. & SUTHERLAND, I. 2004. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors. *BMJ*, 328, 1519.
- DORAN, N., SPRING, B. & MCCHARGUE, D. 2007. Effect of impulsivity on craving and behavioral reactivity to smoking cues. *Psychopharmacology (Berl)*, 194, 279-88.
- EISSENBERG, T. 2004. Measuring the emergence of tobacco dependence: the contribution of negative reinforcement models. *Addiction*, 99 Suppl 1, 5-29.
- EKPU, V. U. & BROWN, A. K. 2015. The Economic Impact of Smoking and of Reducing Smoking Prevalence: Review of Evidence. *Tob Use Insights*, 8, 1-35.
- FAGERSTRÖM, K. & AUBIN, H. J. 2009. Management of smoking cessation in patients with psychiatric disorders. *Curr Med Res Opin*, 25, 511-8.
- FAGERSTRÖM, K., RUSS, C., YU, C. R., YUNIS, C. & FOULDS, J. 2012. The Fagerström Test for Nicotine Dependence as a predictor of smoking abstinence: a pooled analysis of varenicline clinical trial data. *Nicotine Tob Res*, 14, 1467-73.
- FAGERSTRÖM, K. O. 1978. Measuring degree of physical dependence to tobacco smoking with reference to individualization of treatment. *Addict Behav*, 3, 235-41.
- FAGERSTROM, K. O. & SCHNEIDER, N. G. 1989. Measuring nicotine dependence: a review of the Fagerstrom Tolerance Questionnaire. *J Behav Med*, 12, 159-82.
- FERGUSON, S. G. & SHIFFMAN, S. 2009. The relevance and treatment of cue-induced cravings in tobacco dependence. *J Subst Abuse Treat*, 36, 235-43.
- FERREA, S. & WINTERER, G. 2009. Neuroprotective and neurotoxic effects of nicotine. *Pharmacopsychiatry*, 42, 255-65.
- FIDLER, J. A., SHAHAB, L. & WEST, R. 2011. Strength of urges to smoke as a measure of severity of cigarette dependence: comparison with the Fagerström Test for Nicotine Dependence and its components. *Addiction*, 106, 631-8.
- FLORES, C. M., ROGERS, S. W., PABREZA, L. A., WOLFE, B. B. & KELLAR, K. J. 1992. A subtype of nicotinic cholinergic receptor in rat brain is composed of alpha 4 and beta 2 subunits and is up-regulated by chronic nicotine treatment. *Mol Pharmacol*, 41, 31-7.
- GAMITO, P., OLIVEIRA, J., BAPTISTA, A., MORAIS, D., LOPES, P., ROSA, P., SANTOS, N. & BRITO, R. 2014. Eliciting nicotine craving with virtual smoking cues. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 17, 556-61.
- GAMITO, P., OLIVEIRA, J., BAPTISTA, A., PEREIRA, E., MORAIS, D., SARAIVA, T., SANTOS, N. & SOARES, F. 2011. Virtual reality exposure on nicotine craving. *Stud Health Technol Inform*, 167, 63-8.
- GARCÍA-GÓMEZ, L., HERNÁNDEZ-PÉREZ, A., NOÉ-DÍAZ, V., RIESCO-MIRANDA, J. A. & JIMÉNEZ-RUIZ, C. 2019. SMOKING CESSATION TREATMENTS: CURRENT PSYCHOLOGICAL AND PHARMACOLOGICAL OPTIONS. *Rev Invest Clin*, 71, 7-16.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, O., FERRER-GARCÍA, M., PERICOT-VALVERDE, I., GUTIÉRREZ-MALDONADO, J., SECADES-VILLA, R. & CARBALLO, J. L. 2011. Identifying specific cues and contexts related to smoking craving for the development of effective virtual environments. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 14, 91-7.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, O., PERICOT-VALVERDE, I., GUTIÉRREZ-MALDONADO, J., FERRER-GARCÍA, M. & SECADES-VILLA, R. 2012. Validation of smoking-

- related virtual environments for cue exposure therapy. *Addict Behav*, 37, 703-8.
- GARCIA-RODRIGUEZ, O., WEIDBERG, S., GUTIERREZ-MALDONADO, J. & SECADES-VILLA, R. 2013. Smoking a virtual cigarette increases craving among smokers. *Addict Behav*, 38, 2551-4.
- GAREY, L., OLOFSSON, H., GARZA, T., SHEPHERD, J. M., SMIT, T. & ZVOLENSKY, M. J. 2020. The Role of Anxiety in Smoking Onset, Severity, and Cessation-Related Outcomes: a Review of Recent Literature. *Curr Psychiatry Rep*, 22, 38.
- GLAUTIER, S. 2004. Measures and models of nicotine dependence: positive reinforcement. *Addiction*, 99 Suppl 1, 30-50.
- GOVIND, A. P., VEZINA, P. & GREEN, W. N. 2009. Nicotine-induced upregulation of nicotinic receptors: underlying mechanisms and relevance to nicotine addiction. *Biochem Pharmacol*, 78, 756-65.
- GRITZ, E. R., NIELSEN, I. R. & BROOKS, L. A. 1996. Smoking cessation and gender: the influence of physiological, psychological, and behavioral factors. *J Am Med Womens Assoc (1972)*, 51, 35-42.
- HARTMANN-BOYCE, J., CHEPKIN, S. C., YE, W., BULLEN, C. & LANCASTER, T. 2018. Nicotine replacement therapy versus control for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 5, Cd000146.
- HASAN, F. M., ZAGARINS, S. E., PISCHKE, K. M., SAIYED, S., BETTENCOURT, A. M., BEAL, L., MACYS, D., AURORA, S. & MCCLEARY, N. 2014. Hypnotherapy is more effective than nicotine replacement therapy for smoking cessation: results of a randomized controlled trial. *Complement Ther Med*, 22, 1-8.
- HAUTZINGER, M., KELLER, F. & KÜHNER, C. 2009. *BDI-II. Beck-Depressions-Inventar. Revision*, Pearson Assessment.
- HEATHERTON, T. F., KOZLOWSKI, L. T., FRECKER, R. C. & FAGERSTRÖM, K. O. 1991. The Fagerström Test for Nicotine Dependence: a revision of the Fagerström Tolerance Questionnaire. *Br J Addict*, 86, 1119-27.
- HENNINGFIELD, J. E. & FANT, R. V. 1999. Tobacco use as drug addiction: the scientific foundation. *Nicotine Tob Res*, 1 Suppl 2, S31-5.
- HISCOCK, R., BAULD, L., AMOS, A., FIDLER, J. A. & MUNAFÒ, M. 2012. Socioeconomic status and smoking: a review. *Ann N Y Acad Sci*, 1248, 107-23.
- HUANG, W. H., HSU, H. Y., CHANG, B. C. & CHANG, F. C. 2018. Factors Correlated with Success Rate of Outpatient Smoking Cessation Services in Taiwan. *Int J Environ Res Public Health*, 15.
- HUGHES, J. R., KEELY, J. & NAUD, S. 2004. Shape of the relapse curve and long-term abstinence among untreated smokers. *Addiction*, 99, 29-38.
- HUGHES, J. R., STEAD, L. F., HARTMANN-BOYCE, J., CAHILL, K. & LANCASTER, T. 2014. Antidepressants for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, Cd000031.
- HYLAND, A., LI, Q., BAUER, J. E., GIOVINO, G. A., STEGER, C. & CUMMINGS, K. M. 2004. Predictors of cessation in a cohort of current and former smokers followed over 13 years. *Nicotine Tob Res*, 6 Suppl 3, S363-9.
- IZARD, S. G., JUANES, J. A., GARCÍA PEÑALVO, F. J., ESTELLA, J. M. G., LEDESMA, M. J. S. & RUISOTO, P. 2018. Virtual Reality as an Educational and Training Tool for Medicine. *J Med Syst*, 42, 50.
- JACOBSON, E. 1938. *Progressive Relaxation: A Physiological and Clinical Investigation of Muscular States and Their Significance in Psychology and Medical Practice*, University of Chicago Press.

- JAEN DIAZ, J. I., DE CASTRO MESA, C., GONTAN GARCIA-SALAMANCA, M. J. & LOPEZ DE CASTRO, F. 2003. [Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and risk factors in smokers and ex-smokers]. *Arch Bronconeumol*, 39, 554-8.
- JÄKLE, C., KELLER, S., BAUM, E. & BASLER, H. 1999. Scales for the measurement of self-efficacy and decisional balance in the process of behavioral change in smokers. *Diagnostica*, 45:138-146.
- JIN, W., XIAN, B., ZHAO, L. & LI, C. 2023. Association between personality traits and smoking cessation among Chinese adults. *BMC Psychol*, 11, 398.
- JOHN, U., MEYER, C., RUMPF, H. J. & HAPKE, U. 2004. Smoking, nicotine dependence and psychiatric comorbidity--a population-based study including smoking cessation after three years. *Drug Alcohol Depend*, 76, 287-95.
- KALE, D., STAUTZ, K. & COOPER, A. 2018. Impulsivity related personality traits and cigarette smoking in adults: A meta-analysis using the UPPS-P model of impulsivity and reward sensitivity. *Drug Alcohol Depend*, 185, 149-167.
- KARIMPOUR VAZIFEHKHORANI, A., ATTARAN, A., KARIMI SARASKANDRUD, A., FAGHIH, H. & YEGANEH, N. 2022. Effectiveness of Cue-Exposure Therapy on Alcohol Craving in Virtual Environment: Based on habit loop. *Addict Health*, 14, 78-86.
- KASTAUN, S., BROWN, J. & KOTZ, D. 2020. Association between income and education with quit attempts, use of cessation aids, and short-term success in tobacco smokers: A social gradient analysis from a population-based cross-sectional household survey in Germany (DEBRA study). *Addict Behav*, 111, 106553.
- KEIJSERS, M., VEGA-CORREDOR, M. C., TOMINTZ, M. & HOERMANN, S. 2021. Virtual Reality Technology Use in Cigarette Craving and Smoking Interventions (I "Virtually" Quit): Systematic Review. *J Med Internet Res*, 23, e24307.
- KENDLER, K. S., NEALE, M. C., MACLEAN, C. J., HEATH, A. C., EAVES, L. J. & KESSLER, R. C. 1993. Smoking and major depression. A causal analysis. *Arch Gen Psychiatry*, 50, 36-43.
- KENNEDY, R., LANE, N., BERBAUM, K. & LILIENTHAL, M. 1993. Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3:203-220.
- KILMON, C. A., BROWN, L., GHOSH, S. & MIKITIUK, A. 2010. Immersive virtual reality simulations in nursing education. *Nurs Educ Perspect*, 31, 314-7.
- KIRSCHBAUM, C., PIRKE, K. M. & HELLHAMMER, D. H. 1993. The 'Trier Social Stress Test'--a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28, 76-81.
- KNISKERN, J., BIGLAN, A., LICHTENSTEIN, E., ARY, D. & BAVRY, J. 1983. Peer modeling effects in the smoking behavior of teenagers. *Addict Behav*, 8, 129-32.
- KREUTER, M. W., CHHEDA, S. G. & BULL, F. C. 2000. How does physician advice influence patient behavior? Evidence for a priming effect. *Arch Fam Med*, 9, 426-33.
- KROCZEK, A. M., SCHRÖDER, B., ROSENBAUM, D., MÜHLECK, A., DIEMER, J., MÜHLBERGER, A., EHLIS, A. C. & BATRA, A. 2025. Virtual reality cue exposure as an add-on to smoking cessation group therapy: a randomized controlled trial. *Addict Sci Clin Pract*, 20, 34.

- LAMPERT, T. & BURGER, M. 2004. [Smoking habits in Germany -- results of the German National Telephone Health Survey 2003]. *Gesundheitswesen*, 66, 511-7.
- LAMPERT, T. & BURGER, M. 2005. [Distribution and patterns of tobacco consumption in Germany]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 48, 1231-41.
- LAMPERT, T. & THAMM, M. 2004. [Social inequality and smoking behavior in Germany]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 47, 1033-42.
- LANCASTER, T. & STEAD, L. F. 2017. Individual behavioural counselling for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, Cd001292.
- LASSER, K., BOYD, J. W., WOOLHANDLER, S., HIMMELSTEIN, D. U., MCCORMICK, D. & BOR, D. H. 2000. Smoking and mental illness: A population-based prevalence study. *Jama*, 284, 2606-10.
- LEE, C. W. & KAHENDE, J. 2007. Factors associated with successful smoking cessation in the United States, 2000. *Am J Public Health*, 97, 1503-9.
- LEE, J., LIM, Y., GRAHAM, S. J., KIM, G., WIEDERHOLD, B. K., WIEDERHOLD, M. D., KIM, I. Y. & KIM, S. I. 2004. Nicotine craving and cue exposure therapy by using virtual environments. *Cyberpsychol Behav*, 7, 705-13.
- LIM, R. C. H. 2018. Painless Laser Acupuncture for Smoking Cessation. *Med Acupunct*, 30, 159-162.
- LÓPEZ-TORRECILLAS, F., PERALES, J. C., NIETO-RUIZ, A. & VERDEJO-GARCÍA, A. 2014. Temperament and impulsivity predictors of smoking cessation outcomes. *PLoS One*, 9, e112440.
- LYONS, M., HITSMAN, B., XIAN, H., PANIZZON, M. S., JERSKEY, B. A., SANTANGELO, S., GRANT, M. D., RENDE, R., EISEN, S., EAVES, L. & TSUANG, M. T. 2008. A twin study of smoking, nicotine dependence, and major depression in men. *Nicotine Tob Res*, 10, 97-108.
- MANCHÓN WALSH, P., CARRILLO, P., FLORES, G., MASUET, C., MORCHON, S. & RAMON, J. M. 2007. Effects of partner smoking status and gender on long term abstinence rates of patients receiving smoking cessation treatment. *Addict Behav*, 32, 128-36.
- MAPLES-KELLER, J. L., BUNNELL, B. E., KIM, S. J. & ROTHBAUM, B. O. 2017. The Use of Virtual Reality Technology in the Treatment of Anxiety and Other Psychiatric Disorders. *Harv Rev Psychiatry*, 25, 103-113.
- MCVAY, M. A. & COPELAND, A. L. 2011. Smoking cessation in peri- and postmenopausal women: a review. *Exp Clin Psychopharmacol*, 19, 192-202.
- MELLENTIN, A. I., SKØT, L., NIELSEN, B., SCHIPPERS, G. M., NIELSEN, A. S., STENAGER, E. & JUHL, C. 2017. Cue exposure therapy for the treatment of alcohol use disorders: A meta-analytic review. *Clin Psychol Rev*, 57, 195-207.
- MILLER, W. & ROLLNICK, S. 2002. *Motivational interviewing: Preparing people for change* New York, US Guilford Press.
- MOON, J. & LEE, J. H. 2009. Cue exposure treatment in a virtual environment to reduce nicotine craving: a functional MRI study. *Cyberpsychol Behav*, 12, 43-5.
- MORGENSTERN, M., ALINA NIES, HANEWINKEL, R. & GOECKE, M. 2018. *E-Cigarettes and the Use of Conventional Cigarettes* [Online]. Deutsches Ärzteblatt International. Available: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0243> [Accessed 17.12 2024].
- MUNAFÒ, M. R., ZETTELER, J. I. & CLARK, T. G. 2007. Personality and smoking status: a meta-analysis. *Nicotine Tob Res*, 9, 405-13.

- NIAURA, R., SHADEL, W. G., BRITT, D. M. & ABRAMS, D. B. 2002. Response to social stress, urge to smoke, and smoking cessation. *Addict Behav*, 27, 241-50.
- PARK, C. B., CHOI, J. S., PARK, S. M., LEE, J. Y., JUNG, H. Y., SEOL, J. M., HWANG, J. Y., GWAK, A. R. & KWON, J. S. 2014. Comparison of the effectiveness of virtual cue exposure therapy and cognitive behavioral therapy for nicotine dependence. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*, 17, 262-7.
- PARK, M. J., KIM, D. J., LEE, U., NA, E. J. & JEON, H. J. 2019. A Literature Overview of Virtual Reality (VR) in Treatment of Psychiatric Disorders: Recent Advances and Limitations. *Front Psychiatry*, 10, 505.
- PERICOT-VALVERDE, I., GARCÍA-RODRÍGUEZ, O., GUTIERREZ-MALDONADO, J., FERRER-GARCÍA, M. & SECADES-VILLA, R. 2011. Evolution of smoking urge during exposure through virtual reality. *Stud Health Technol Inform*, 167, 74-9.
- PERICOT-VALVERDE, I., GARCÍA-RODRÍGUEZ, O., GUTIÉRREZ-MALDONADO, J. & SECADES-VILLA, R. 2015. Individual variables related to craving reduction in cue exposure treatment. *Addict Behav*, 49, 59-63.
- PERICOT-VALVERDE, I., SECADES-VILLA, R. & GUTIÉRREZ-MALDONADO, J. 2019. A randomized clinical trial of cue exposure treatment through virtual reality for smoking cessation. *J Subst Abuse Treat*, 96, 26-32.
- PERICOT-VALVERDE, I., SECADES-VILLA, R., GUTIÉRREZ-MALDONADO, J. & GARCÍA-RODRÍGUEZ, O. 2014. Effects of systematic cue exposure through virtual reality on cigarette craving. *Nicotine Tob Res*, 16, 1470-7.
- PIASECKI, T. M., FIORE, M. C., MCCARTHY, D. E. & BAKER, T. B. 2002. Have we lost our way? The need for dynamic formulations of smoking relapse proneness. *Addiction*, 97, 1093-108.
- PICCIOTTO, M. R. 2003. Nicotine as a modulator of behavior: beyond the inverted U. *Trends Pharmacol Sci*, 24, 493-9.
- PICCIOTTO, M. R. & CORRIGALL, W. A. 2002. Neuronal systems underlying behaviors related to nicotine addiction: neural circuits and molecular genetics. *J Neurosci*, 22, 3338-41.
- POMERLEAU, C. S. & POMERLEAU, O. F. 1992. Euphoriant effects of nicotine in smokers. *Psychopharmacology (Berl)*, 108, 460-5.
- RAW, M. & RUSSELL, M. A. 1980. Rapid smoking, cue exposure and support in the modification of smoking. *Behav Res Ther*, 18, 363-72.
- RIGOTTI, N. A., KRUSE, G. R., LIVINGSTONE-BANKS, J. & HARTMANN-BOYCE, J. 2022. Treatment of Tobacco Smoking: A Review. *Jama*, 327, 566-577.
- ROBERT KOCH INSTITUT. 2023. *Krebs in Deutschland für 2019/2020* [Online]. Berlin: Zentrum für Krebsregisterdaten. Available: https://www.krebsdaten.de/Krebs/DE/Content/Publikationen/Krebs_in_Deutschland/krebs_in_deutschland_2023.pdf?blob=publicationFile [Accessed 20.12 2024].
- RODRÍGUEZ-CANO, R., LÓPEZ-DURÁN, A., DEL RÍO, E. F., MARTÍNEZ-VISPO, C., MARTÍNEZ, Ú. & BECOÑA, E. 2016. Smoking cessation and depressive symptoms at 1-, 3-, 6-, and 12-months follow-up. *J Affect Disord*, 191, 94-9.
- ROTH, G., HEINZ, A. & WALTER, H. 2020. *Psychoneurowissenschaften*, Berlin, Heidelberg, Springer Spektrum.
- ROTHBAUM, B. O., PRICE, M., JOVANOVIĆ, T., NORRHOLM, S. D., GERARDI, M., DUNLOP, B., DAVIS, M., BRADLEY, B., DUNCAN, E. J., RIZZO, A. & RESSLER, K. J. 2014. A randomized, double-blind evaluation of D-cycloserine or alprazolam combined with virtual reality exposure therapy for posttraumatic

- stress disorder in Iraq and Afghanistan War veterans. *Am J Psychiatry*, 171, 640-8.
- SAGUD, M., MIHALJEVIC PELES, A. & PIVAC, N. 2019. Smoking in schizophrenia: recent findings about an old problem. *Curr Opin Psychiatry*, 32, 402-408.
- ŠAGUD, M., VUKSAN-ĆUSA, B., JAKŠIĆ, N., MIHALJEVIĆ-PELEŠ, A., ROJNIĆ KUZMAN, M. & PIVAC, N. 2018. Smoking in Schizophrenia: an Updated Review. *Psychiatr Danub*, 30, 216-223.
- SALADIN, M. E., GRAY, K. M., CARPENTER, M. J., LAROWE, S. D., DESANTIS, S. M. & UPADHYAYA, H. P. 2012. Gender differences in craving and cue reactivity to smoking and negative affect/stress cues. *Am J Addict*, 21, 210-20.
- SCHALLER, K., KAHNERT, S., MONS, U., OUÉDRAOGO, N. & GRAEN, L. 2020. *Tabakatlas Deutschland 2020*, Heidelberg, Pabst Science Publishers.
- SCHNOLL, R. A., PATTERSON, F. & LERMAN, C. 2007. Treating tobacco dependence in women. *J Womens Health (Larchmt)*, 16, 1211-8.
- SCHUBERT, T., FRIEDMANN, F. & REGENBRECHT, H. 2001. The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10:266-281.
- SEGAWA, T., BAUDRY, T., BOURLA, A., BLANC, J. V., PERETTI, C. S., MOUCHABAC, S. & FERRERI, F. 2019. Virtual Reality (VR) in Assessment and Treatment of Addictive Disorders: A Systematic Review. *Front Neurosci*, 13, 1409.
- SEYMOUR, N. E., GALLAGHER, A. G., ROMAN, S. A., O'BRIEN, M. K., BANSAL, V. K., ANDERSEN, D. K. & SATAVA, R. M. 2002. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. *Ann Surg*, 236, 458-63; discussion 463-4.
- SHIBAN, Y., DIEMER, J., BRANDL, S., ZACK, R., MUHLBERGER, A. & WUST, S. 2016. Trier Social Stress Test in vivo and in virtual reality: Dissociation of response domains. *Int J Psychophysiol*, 110, 47-55.
- SHIFFMAN, S., TINDLE, H., LI, X., SCHOLL, S., DUNBAR, M. & MITCHELL-MILAND, C. 2012. Characteristics and smoking patterns of intermittent smokers. *Exp Clin Psychopharmacol*, 20, 264-77.
- SMITH, P. H., BESSETTE, A. J., WEINBERGER, A. H., SHEFFER, C. E. & MCKEE, S. A. 2016. Sex/gender differences in smoking cessation: A review. *Prev Med*, 92, 135-140.
- SMITH, P. H., KASZA, K. A., HYLAND, A., FONG, G. T., BORLAND, R., BRADY, K., CARPENTER, M. J., HARTWELL, K., CUMMINGS, K. M. & MCKEE, S. A. 2015. Gender differences in medication use and cigarette smoking cessation: results from the International Tobacco Control Four Country Survey. *Nicotine Tob Res*, 17, 463-72.
- SOLBERG, L. I., BOYLE, R. G., MCCARTY, M., ASCHE, S. E. & THOELE, M. J. 2007. Young adult smokers: are they different? *Am J Manag Care*, 13, 626-32.
- STATISTISCHES BUNDESAMT. 2023. *Mikrozensus 2021-Rauchgewohnheiten nach Altersgruppen und Geschlecht* [Online]. Destatis. Available: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/liste-rauchverhalten.html#95630> [Accessed 20.12. 2024].
- STEAD, L. F., CARROLL, A. J. & LANCASTER, T. 2017. Group behaviour therapy programmes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, Cd001007.

- STEPANKOVA, L., KRALIKOVA, E., ZVOLSKA, K., PANKOVA, A., OVESNA, P., BLAHA, M. & BROSE, L. S. 2017. Depression and Smoking Cessation: Evidence from a Smoking Cessation Clinic with 1-Year Follow-Up. *Ann Behav Med*, 51, 454-463.
- STÖBER, J. 1995. Besorgnis: Ein Vergleich dreier Inventare zur Erfassung allgemeiner Sorgen. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*.
- STRONG, D. R., LEVENTHAL, A. M., EVATT, D. P., HABER, S., GREENBERG, B. D., ABRAMS, D. & NIAURA, R. 2011. Positive reactions to tobacco predict relapse after cessation. *J Abnorm Psychol*, 120, 999-1005.
- TAHIRI, M., MOTTILLO, S., JOSEPH, L., PILOTE, L. & EISENBERG, M. J. 2012. Alternative smoking cessation aids: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*, 125, 576-84.
- TALHOUT, R., SCHULZ, T., FLOREK, E., VAN BENTHEM, J., WESTER, P. & OPPERHUIZEN, A. 2011. Hazardous compounds in tobacco smoke. *Int J Environ Res Public Health*, 8, 613-28.
- THOMPSON-LAKE, D. G. Y., COOPER, K. N., MAHONEY, J. J., 3RD, BORDNICK, P. S., SALAS, R., KOSTEN, T. R., DANI, J. A. & DE LA GARZA, R., 2ND 2015. Withdrawal Symptoms and Nicotine Dependence Severity Predict Virtual Reality Craving in Cigarette-Deprived Smokers. *Nicotine & tobacco research : official journal of the Society for Research on Nicotine and Tobacco*, 17, 796-802.
- UNROD, M., DROBES, D. J., STASIEWICZ, P. R., DITRE, J. W., HECKMAN, B., MILLER, R. R., SUTTON, S. K. & BRANDON, T. H. 2014. Decline in cue-provoked craving during cue exposure therapy for smoking cessation. *Nicotine Tob Res*, 16, 306-15.
- USSHER, M., KAKAR, G., HAJEK, P. & WEST, R. 2016. Dependence and motivation to stop smoking as predictors of success of a quit attempt among smokers seeking help to quit. *Addict Behav*, 53, 175-80.
- VALENTINE, G. & SOFUOGLU, M. 2018. Cognitive Effects of Nicotine: Recent Progress. *Curr Neuropharmacol*, 16, 403-414.
- VALLATA, A., O'LOUGHLIN, J., CENGELLI, S. & ALLA, F. 2021. Predictors of Cigarette Smoking Cessation in Adolescents: A Systematic Review. *J Adolesc Health*, 68, 649-657.
- VAN AMSTERDAM, J., TALHOUT, R., VLEEMING, W. & OPPERHUIZEN, A. 2006. Contribution of monoamine oxidase (MAO) inhibition to tobacco and alcohol addiction. *Life Sci*, 79, 1969-73.
- WACKER, M., HOLLE, R., HEINRICH, J., LADWIG, K. H., PETERS, A., LEIDL, R. & MENN, P. 2013. The association of smoking status with healthcare utilisation, productivity loss and resulting costs: results from the population-based KORA F4 study. *BMC Health Serv Res*, 13, 278.
- WANG, J. H., VAN HASELEN, R., WANG, M., YANG, G. L., ZHANG, Z., FRIEDRICH, M. E., WANG, L. Q., ZHOU, Y. Q., YIN, M., XIAO, C. Y., DUAN, A. L., LIU, S. C., CHEN, B. & LIU, J. P. 2019. Acupuncture for smoking cessation: A systematic review and meta-analysis of 24 randomized controlled trials. *Tob Induc Dis*, 17, 48.
- WARD, K. D., KLESGES, R. C., ZBIKOWSKI, S. M., BLISS, R. E. & GARVEY, A. J. 1997. Gender differences in the outcome of an unaided smoking cessation attempt. *Addict Behav*, 22, 521-33.

- WATKINS, S. S., KOOB, G. F. & MARKOU, A. 2000. Neural mechanisms underlying nicotine addiction: acute positive reinforcement and withdrawal. *Nicotine Tob Res*, 2, 19-37.
- WATSON, D., CLARK, L. A. & TELLEGEN, A. 1988. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *J Pers Soc Psychol*, 54, 1063-70.
- WATSON, N. L., DEMARREE, K. G. & COHEN, L. M. 2018. Cigarette craving and stressful social interactions: The roles of state and trait social anxiety and smoking to cope. *Drug Alcohol Depend*, 185, 75-81.
- WEINBERGER, A. H., SMITH, P. H., ALLEN, S. S., COSGROVE, K. P., SALADIN, M. E., GRAY, K. M., MAZURE, C. M., WETHERINGTON, C. L. & MCKEE, S. A. 2015. Systematic and meta-analytic review of research examining the impact of menstrual cycle phase and ovarian hormones on smoking and cessation. *Nicotine Tob Res*, 17, 407-21.
- WEINTRAUB, W., KLEIN, L., SEELAUS, P., AGARWAL, J. & HELFANT, R. 1985. Importance of total life consumption of cigarettes as a risk factor for coronary artery disease. *The American Journal of Cardiology*, 669-672.
- WEST, R., HAJEK, P., STEAD, L. & STAPLETON, J. 2005. Outcome criteria in smoking cessation trials: proposal for a common standard. *Addiction*, 100, 299-303.
- WEST, R. & SHIFFMAN, S. 2001. Effect of oral nicotine dosing forms on cigarette withdrawal symptoms and craving: a systematic review. *Psychopharmacology (Berl)*, 155, 115-22.
- WHITE, A. R., RAMPES, H., LIU, J. P., STEAD, L. F. & CAMPBELL, J. 2014. Acupuncture and related interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014, Cd000009.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION 2015. *Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10. Klinisch- diagnostische Leitlinien*, Göttingen, Hogrefe Verlag.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION 2020. *Tobacco fact sheet* [Online]. Available: <https://www.who.int/docs/default-source/campaigns-and-initiatives/world-no-tobacco-day-2020/wntd-tobacco-fact-sheet.pdf> [Accessed 18.12 2024].
- WRAY, J. M., GASS, J. C. & TIFFANY, S. T. 2013. A systematic review of the relationships between craving and smoking cessation. *Nicotine Tob Res*, 15, 1167-82.
- WRAY, J. M., GRAY, K. M., MCCLURE, E. A., CARPENTER, M. J., TIFFANY, S. T. & SALADIN, M. E. 2015. Gender differences in responses to cues presented in the natural environment of cigarette smokers. *Nicotine Tob Res*, 17, 438-42.
- ZEIHER, J., FINGER, J. D., KUNTZ, B., HOEBEL, J., LAMPERT, T. & STARKER, A. 2018. [Trends in smoking among adults in Germany : Evidence from seven population-based health surveys from 1991-2015]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 61, 1365-1376.
- ZHU, S., MELCER, T., SUN, J., ROSBROOK, B. & PIERCE, J. P. 2000. Smoking cessation with and without assistance: a population-based analysis. *Am J Prev Med*, 18, 305-11.
- ZIEDONIS, D., HITSMAN, B., BECKHAM, J. C., ZVOLENSKY, M., ADLER, L. E., AUDRAIN-MCGOVERN, J., BRESLAU, N., BROWN, R. A., GEORGE, T. P., WILLIAMS, J., CALHOUN, P. S. & RILEY, W. T. 2008. Tobacco use and cessation in psychiatric disorders: National Institute of Mental Health report. *Nicotine Tob Res*, 10, 1691-715.

11 Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde im Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie unter Betreuung von Prof. Dr. Anil Batra durchgeführt. Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Anil Batra und Dipl.-Psych. Agnes KroczeK. Die Versuche wurden nach Einarbeitung durch Dipl.-Psych. Agnes KroczeK und Dipl.-Psych. Axel MühleCk von mir in Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis Rauchentwöhnung durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgte eigenständig nach Anleitung durch Frau Dr. KroczeK durch mich.

Ich versichere, das Manuskript selbständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Datum

Unterschrift