

Reizreaktivität und Craving bei Verhaltenssüchten mit Fokus auf Internetnutzungsstörungen

Elisa Wegmann^a Matthias Brand^{a,b}

^aAllgemeine Psychologie: Kognition, Center for Behavioral Addiction Research (CeBAR), Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Deutschland;

^bErwin L. Hahn Institute for Magnetic Resonance Imaging, Essen, Deutschland

Schlüsselwörter

Reizreaktivität · Craving · Internetsucht · Internetnutzungsstörungen · Internet-Gaming Disorder

Zusammenfassung

Verhaltenssüchte sind gekennzeichnet durch das wiederholte Ausüben eines spezifischen Verhaltens unter Missachtung negativer Konsequenzen und des erlebten Kontrollverlusts im Alltag. Zentrale Konstrukte sind dabei Reizreaktivität und Craving, die aus der substanzbezogenen Suchtforschung auch durch aktuelle theoretische Modelle auf die Verhaltenssüchte übertragen werden. Dieser Artikel gibt einen Überblick über theoretische und empirische Arbeiten, die konsistent die Relevanz von Reizreaktivität und Craving als Schlüsselkonzepte auf subjektiver, peripherphysiologischer und neuraler Ebene bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung spezifischer Verhaltenssüchte unterstreichen. Ein besonderer Schwerpunkt wird hierbei auf spezifische Internetnutzungsstörungen und die bisherigen empirischen Befunde gelegt. Aus den dargestellten Erkenntnissen werden Empfehlungen für therapeutische Konzepte abgeleitet, die vor allem Reizreaktivität und Craving in den Fokus rücken sollten. Die Wirksamkeit dieser Ansätze sollte in zukünftigen Studien systematisch zur Optimierung therapeutischer Interventionen im Rahmen der Behandlung von Verhaltenssüchten überprüft werden.

© 2018 S. Karger GmbH, Freiburg

Keywords

Cue reactivity · Craving · Internet addiction · Internet use disorder · Internet gaming disorder

Summary

Cue Reactivity and Craving in Behavioral Addictions with a Focus on Internet Use Disorder

Behavioral addictions are described as repeated, specific behavioral patterns irrespective of the negative consequences and the loss of control in daily life. The research about substance use disorder describes cue reactivity and craving as key constructs, which are also integrated in several theoretical models of behavioral addictions. This article provides an overview of theoretical assumptions and empirical studies that emphasize the relevance of cue reactivity and craving on the subjective, the peripheral physiological, and the neural level, for the development and maintenance of specific behavioral addictions. We focus on specific Internet use disorders and the current empirical evidence about them. Based on the findings presented, recommendations for therapeutic settings are derived which should focus on cue reactivity and craving. The efficacy of these approaches should be addressed systematically in future studies to optimize therapeutic interventions in the treatment of behavioral addictions.

Einleitung

In den letzten Jahren erfolgte neben der Erforschung von Mechanismen und Faktoren substanzbezogener Süchte vermehrt auch die Betrachtung eines suchartig ausgeführten Verhaltens, was mehrheitlich unter dem Begriff der Verhaltenssuchte zusammengefasst wurde. Wenngleich bislang lediglich die Glücksspielstörung und ganz aktuell die sogenannte Gaming Disorder (also das exzessiv suchartige Spielen von Computer- und Internetspielen) in den Klassifikationssystemen wie dem ICD-11 (International Classification of Diseases) vertreten sind, werden auch andere exzessiv ausgeführte Verhaltensweisen häufig als Verhaltenssuchte bezeichnet, auch wenn sie bislang nicht als solche klassifiziert sind. Verhaltenssuchte werden häufig definiert als das wiederholte, unkontrollierte Ausüben eines spezifischen Verhaltens, wie beispielsweise Glücksspiel, Einkaufen, sexuelles Verhalten und die Nutzung einzelner Internetapplikationen. Verhaltenssuchte können zumeist offline (d.h. außerhalb des Internets) auftreten, aber auch online (d.h. durch die Nutzung bestimmter Internetangebote). Einzelne Verhaltenssuchte existieren nahezu ausschließlich mittels der Nutzung digitaler Angebote, wie beispielsweise das unkontrollierte Spielen von Internet- oder Computerspielen und das exzessive Kommunizieren über digitale soziale Medien. Zentral ist dabei das Erleben eines unwiderstehlichen Verlangens, wobei positive Gefühlszustände oder kurzfristige Belohnungen trotz der Erfahrung negativer Konsequenzen im Vordergrund stehen [Grant et al., 2010; Kiefer et al., 2013]. Kerncharakteristika von Verhaltenssuchten sind der Kontrollverlust über das Verhalten und das Fortsetzen des Verhaltens trotz des Erlebens negativer Konsequenzen im Alltag [siehe auch Chamberlain et al., 2016]. Wenngleich viele Forscherinnen und Forscher die Anlehnung einer pathologischen Verhaltensweise als Verhaltenssucht an die Diagnosekriterien einer substanzgebundenen Störung empfehlen, fehlt bisher in dem Diagnosemanual der American Psychiatric Association [2013] eine eindeutige Klassifikation und Terminologie [Griffiths und Szabo, 2014]. Das pathologische Glücksspiel wurde als Diagnose in die Sektion der «substance-related and addictive disorders» im Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM)-5 [American Psychiatric Association, 2013] aufgenommen, während die Internet-Gaming Disorder (IGD) mit dem Verweis auf die Notwendigkeit weiterer Forschung lediglich als Forschungsdiagnose aufgenommen wurde. Nichtsdestotrotz unterstreicht die Aufnahme der «gaming disorder» sowie die Erwähnung weiterer «disorders due to addictive behaviours» in das Klassifikationssystem ICD-11 der Weltgesundheitsorganisation (WHO) die klinische Relevanz des hier erläuterten Phänomens [Mann et al., 2017; World Health Organization, 2018]. Zeitgleich wird von verschiedenen Autoren gefordert, weitere Verhaltenssuchte näher zu betrachten und in künftige Klassifikationssysteme aufzunehmen, wie beispielsweise das pathologische Kaufen und die unkontrollierte Nutzung von Internet-Pornografie [Potenza et al., 2018]. Zahlreiche theoretische wie auch empirische Arbeiten beschäftigen sich bereits mit den Mechanismen der Entwicklung und Aufrechterhaltung einer pathologischen Verhaltensweise, wobei der Fokus vor allem auf das patholo-

gische Glücksspiel gelegt wird [Menchon et al., 2018; Murch und Clark, 2016; Nicholson et al., 2018; Potenza, 2014; Wölfling et al., 2009; Yau und Potenza, 2015]. Dieser Artikel diskutiert zwar zentrale, gemeinsame Aspekte dieser Mechanismen, fokussiert dabei allerdings auf die pathologische Nutzung von Internetapplikationen. Ziel dabei ist es, theoretische Arbeiten und Schlüsselmerkmale einer Verhaltenssucht herauszuarbeiten und zu prüfen, inwiefern sich diese auf eine neue, bisher viel diskutierte Form der Verhaltenssucht wie der suchartigen Nutzung des Internets übertragen lassen. Dabei wird unter anderem auch vorgeschlagen, den Terminus Internet-Use Disorder (IUD; Internetnutzungsstörung) zu verwenden und die Applikationen, die unkontrolliert genutzt werden (Online-Games, Online-Shoppingseiten, Online-Pornografie und Online-Kommunikation), weiter zu spezifizieren [Brand et al., 2016b]. Mehrheitlich wird sich in aktuellen Arbeiten zu Verhaltenssuchten im Allgemeinen und zu Internetnutzungsstörungen im Spezifischen auf Theorien und Konzepte konzentriert, die ihren Ursprung in der Forschung zu substanzgebundenen Störungen haben.

Durch die Orientierung an das Konzept der substanzgebundenen Süchte rücken auch für die spezifischen Internetnutzungsstörungen die dort fest verankerten Konstrukte und Mechanismen in den Vordergrund. Zentral dabei sind die Annahmen aus der klassischen substanzgebundenen Suchtforschung wie Reizreaktivität und Craving. Reizreaktivität beschreibt die erhöhte Sensitivität gegenüber Reizen, die durch klassische Konditionierungsmechanismen mit dem suchartigen Verhalten in Verbindung gebracht werden. Eine Aufmerksamkeitserhöhung auf suchtrelevante Reize kann zu dem Erleben von Craving führen, das das Verlangen nach der Verhaltensausübung bzw. dem Konsum der Substanz umfasst (zur genaueren Erläuterung siehe hierzu Tab. 1 und den nachfolgenden Abschnitt) [Carter und Tiffany, 1999; Kiefer et al., 2013; Tiffany und Wray, 2012]. Die theoretischen Modelle sowie die Übertragung der Konzepte für den Bereich der Verhaltenssuchte wie auch der IUD werden in den folgenden Abschnitten skizziert und die bis dato vorhandene empirische Befundlage geprüft.

Herleitung von theoretischen Annahmen aus der substanzbezogenen Suchtforschung

Die substanzbezogene Suchtforschung verweist bei der Erläuterung von Mechanismen zur Entstehung und Aufrechterhaltung einer Suchterkrankung auf die Relevanz von klassischer und operanter Konditionierung. Durch das Erleben einer Suchtmittelwirkung ebenso wie durch die wiederholte Ausführung eines Verhaltens werden ursprünglich neutrale Reize wie externe und interne Stimuli, die bestimmte Gefühlszustände oder Stresserleben sein können, mit einer erlernten Reaktion konditioniert. Ebenso werden Objekte, die mit dem Suchtverhalten assoziiert sind (z.B. die Anwesenheit einer Flasche mit einem alkoholischen Getränk) mit der Ausführung des Verhaltens und den erlebten zunächst angenehmen Konsequenzen des Verhaltens konditioniert. Dies kann sowohl durch den Effekt der Substanz, aber auch durch die über-

Tab. 1. Übersicht über die zentralen Konstrukte und deren Erläuterungen in Bezug auf Internetnutzungsstörungen (Internet-use disorder; IUD)

Konstrukt	Erläuterungen und Bezug zu Internetnutzungsstörungen
Coping-Stil	Umgang mit Stress und Alltagsbelastungen; Unterscheidung in funktionales Coping (z.B. Anwendung von Problemlösestrategien) und dysfunktionales Coping (z.B. Verleugnung des Problems, Konsum von Alkohol und anderen Substanzen)
Internetbezogene Kognitionen	Erwartungen an die Nutzung von Internetapplikationen; automatische Zuwendung der Aufmerksamkeit auf internetbezogene Reize; Illusionen über die Internetnutzung
Reizreaktivität	physiologische, emotionale und kognitive Reaktionen auf konditionierte suchtrelevante (internetbezogene) Reize
Craving	Verlangen nach Einnahme einer Substanz bzw. nach der Ausführung eines Verhaltens (Nutzung der präferierten Applikation); Belohnungsverlangen und Erleichterungsverlangen; häufig ausgelöst durch Reizreaktivität
Inhibitionskontrolle und Exekutivfunktionen	Fähigkeit, aufkommende Impulse (z.B. Craving) zu unterdrücken; Kontrolle über die Verarbeitung von Reizen und die Ausführung von Verhaltensweisen
Nutzungsentscheidung	die Entscheidung, eine Applikation zu nutzen (im Verlauf des Suchtprozesses); Entscheidung für die Nutzung einer Applikation trotz des Wissens um und das Erleben von negativen Konsequenzen durch die Nutzung)
Gratifikation und Kompensation	Belohnungsgefühle während der Nutzung der Internetapplikation; Vermeidung/ Unterdrückung negativer Gefühle

mäßig durchgeführte, belohnende Verhaltensweise erfolgen, die auch zu biochemischen neuronalen Veränderungen im Gehirn führen kann. Kiefer et al. [2013] nehmen dabei an, dass die Durchführung eines Verhaltens wie die Nutzung des Internets und spezifischer Applikationen als Möglichkeit der Stressbewältigung genutzt werden, wodurch gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, in einer vergleichbaren Situation auf die gleiche Bewältigungsstrategie wie der Internetnutzung zurückzugreifen.

Zentrale Annahmen, die den Entstehungsprozess einer Suchterkrankung unter Berücksichtigung der gerade beschriebenen Mechanismen erklären, werden in der Incentive Sensitization Theory von Robinson und Berridge [1993, 2001, 2008] erläutert, wobei vor allem die Anreizhervorhebung von vormalen neutralen Reizen durch die Verknüpfung mit erlernten Reaktionen, z.B. die Wirkung einer Substanz in einer bestimmten Situation betont werden. Im Rahmen der Reiz-Reaktion-Schemata wird davon ausgegangen, dass es durch die Wiederholung des belohnungsassoziierten Verhaltens zu einer Aufmerksamkeitserhöhung gegenüber dem konditionierten, suchtasoziierten Reiz kommt (engl. incentive salience), die das Resultat einer fortlaufenden, extremen, anhaltenden Hypersensibilität spezifischer neuraler Systeme ist [Berridge und Robinson, 1995]. Damit assoziiert sind auch die Prozesse des Wantings und Likings [Berridge et al., 2009; Robinson und Berridge, 1993]. Während der hedonische Effekt des Likings meist mit der gewünschten, positiven Erwartung eines Zustands assoziiert ist, was vor allem zu Beginn einer Suchterkrankung erfolgt, beschreibt das Wanting den Wunsch bzw. den Drang, ein Verhalten immer wieder auszuführen. Zwar können beide Prozesse nicht losgelöst voneinander betrachtet werden, dennoch verhalten sie sich im Laufe der Suchtentwicklung eher gegenläufig. Unter Berücksichtigung positiver oder negativer Verstärkungsmechanismen bedeutet dies, dass zu Beginn das Verhalten oder ein damit verknüpfter Reiz mit positiven Gefühlen assoziiert wird, was zu einer Wiederholung des spezifischen Verhaltens führt. Im Rahmen der operanten Kon-

ditionierung kommt es gleichzeitig durch die negative Verstärkung zu einer Reduktion negativer Emotionen oder zu einer Vermeidung von Stresssituationen. In diesem gegenläufigen Prozess bedeutet es nun, dass sich das Liking reduziert, während es gleichzeitig zu einer Steigerung des Wantings und der Vermeidung von Entzugssymptomen kommt [Berridge und Robinson, 1995; Berridge et al., 2009; Breiner et al., 1999; Stodt et al., 2015]. Anders ausgedrückt steht zu Beginn eines Suchtprozesses die erlebte Gratifikation im Vordergrund, während im weiteren Verlauf der Aspekt der Kompensation von negativen Gefühlen stärker wird [Brand et al., 2016b].

Eng mit den genannten Konzepten verbunden und auch in der Theorie von Robinson und Berridge [1993, 2003, 2008] integriert sind die Konzepte der Reizreaktivität und des Cravings, die vor allem zur Erklärung eines wiederholten Konsums genauso wie bei einem Rückfall nach erfolgreicher Abstinenz herangezogen werden. Aufmerksamkeitserhöhung wie auch die implizite Wahrnehmung des Wantings und Likings bilden dabei die Grundlage für das Erleben von Reizreaktivität, was die verstärkte Empfänglichkeit oder erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber Reizen, die mit einer Sucht assoziiert werden, beschreibt [Kiefer et al., 2013]. Carter und Tiffany [1999] definieren dies wie folgt: «... addicts [are] vulnerable to drug use when in the presence of stimuli related to previous episodes of use» (S. 327). Die beschriebenen Reize sind für die einzelnen Personen persönlich relevant und können dadurch stärkere physiologische, emotionale und kognitive Reaktionen hervorrufen als weniger relevante, nicht konditionierte, neutrale Reize [Carter und Tiffany, 1999; Cook et al., 1988]. Dies bildet auch die Grundlage für das Erleben von Craving, das als starker Drang oder Verlangen nach einer Substanz definiert wird [Everitt und Robbins, 2005; Tiffany und Wray, 2012].

Durch die Aufnahme der IGD in das DSM-5 erhielt das Erleben von Craving zusätzlich einen bedeutsamen Fokus, da es somit als wichtiges Diagnosekriterium benannt wurde [Drummond, 2001;

Kavanagh und Connor, 2013]. Sinha [2013] unterstreicht dabei jedoch, dass Craving dabei als mehrdimensionales Konstrukt verstanden werden sollte, das sich im Laufe der Suchtentwicklung steigert und dabei auf eine wachsende Motivation und das dazugehörige Wanting zurückzuführen ist. Dies geht außerdem einher mit Befunden aus zahlreichen funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT)-Studien, die die Interaktion zwischen dem Wanting und dem Erleben von Craving unterstreichen [Tiffany und Wray, 2012]. Niu et al. [2016] betonen außerdem, dass vor allem suchtrelevante Reize direktes Craving erzeugen können, das auf positive Verstärkungsmechanismen zurückzuführen ist. Die wiederholte Durchführung eines Verhaltens erzeugt eine Verknüpfung zwischen spezifischen Reizen und dem positiven Erleben durch die Wirkung einer Droge oder dem Belohnungserleben nach der Durchführung eines Verhaltens [Drummond, 2001; Niu et al., 2016].

Diese Ausführungen veranschaulichen die zentrale Rolle von Reizreaktivität und Craving als Schlüsselmechanismen im Kontext substanzgebundener Süchte und Verhaltenssüchte. Dass diese Annahme nicht nur auf theoretischen Überlegungen beruht, verdeutlichen zahlreiche Studien, die Reizreaktivität und Craving bei verschiedenen Patientenstichproben untersucht haben: Der suchtartige, missbräuchliche Konsum von Tabak und Nikotin [z.B. Balter et al., 2015; Goudriaan et al., 2010; Ko et al., 2013b; Shiffman et al., 2013; Smolka et al., 2006; Vollstadt-Klein et al., 2011; Wray et al., 2013; Zhang et al., 2011], Alkohol [z.B. Courtney et al., 2014; Vollstadt-Klein et al., 2012; Witteman et al., 2015], Cannabis [z.B. Gray et al., 2008, 2011; Henry et al., 2014], Kokain [z.B. Robbins et al., 1999] und Heroin [z.B. Fatseas et al., 2011] wird mit einer erhöhten Sensitivität gegenüber suchtrelevanten Reizen und dem Craving nach der spezifischen Substanz assoziiert.

Übertragung der bisherigen theoretischen Annahmen für den Bereich der spezifischen IUD

Die recht homogene Befundlage und die explizite theoretische Einbettung der Konstrukte Reizreaktivität und Craving in der substanzbezogenen Suchtforschung waren eine wesentliche Grundlage für theoretische Modelle zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Verhaltenssüchten und regten empirische Forschung zu Mechanismen von Verhaltenssüchten an. Verschiedene empirische Arbeiten konnten ebenfalls zeigen, dass Personen mit Verhaltenssüchten eine erhöhte Sensitivität gegenüber Reizen empfinden, die mit dem entsprechenden Verhalten assoziiert sind. In einer unlängst erschienenen Meta-Analyse [Starcke et al., 2018] wurden die über verschiedene Studien hinweg berichteten Befunde zu Reizreaktivität bei Personen mit Verhaltenssucht kombiniert und ausgewertet. Eingeschlossen wurden Studien mit Personen, die unter einer Glücksspielstörung (gambling disorder), einer Internet- und Computerspielstörung (gaming disorder) und Störungen des Kaufverhaltens (buying disorder) leiden. Dabei wurden sowohl die Effekte bezüglich der subjektiven Einschätzungen der Reizreaktivität bei der Konfrontation mit suchtrelevanten Reizen als auch Effekte

der peripherphysiologischen Reaktionen und Effekte auf Hirnebene (fMRT) betrachtet. Es wurden sowohl die Reaktionen von Patienten mit einer der oben genannten Verhaltenssucht mit denen von hirngesunden Kontrollprobanden verglichen als auch innerhalb der kombinierten Patientenstichproben die Reaktionen auf suchtrelevante Reize mit denen auf Kontrollreize kontrastiert. Wenngleich erst vergleichsweise wenige Studien ($n = 18$ mit 26 Datensätzen) überhaupt in die Analysen eingeschlossen werden konnten, zeigten sich signifikant höhere subjektive, peripherphysiologische und neurale Reaktionen auf suchtassozierte Reize bei den Patientenstichproben im Vergleich zu den Kontrollstichproben. Innerhalb der kombinierten Patientenstichproben war lediglich der Vergleich der subjektiven Einschätzungen der Reizreaktivität bei Konfrontation mit suchtassozierten Reizen nicht signifikant unterschiedlich zu den Reaktionen auf Kontrollreize. Die peripherphysiologischen und neuralen Reaktionen waren hingegen innerhalb der Patientenstichproben bei Konfrontation mit den suchtassozierten Reizen höher als bei den Kontrollbildern. Auf neuraler Ebene zeigte sich bei beiden Kontrasten (Patienten > Kontrollprobanden bzw. suchtassoziert > Kontrollbilder bei den Patienten) eine erhöhte Aktivität im Nucleus caudatus, im inferior frontalen Gyrus und im mittleren Anteil des anterioren Gyrus cinguli (und bei den einzelnen Vergleichen noch jeweils weitere Aktivierungen wie beispielsweise im Precuneus beim Vergleich der suchtassozierten Bedingung mit der jeweiligen Kontrollbedingung innerhalb der Patientenstichproben). Die Ergebnisse sprechen insgesamt dafür, dass bei Personen mit Verhaltenssüchten (am Beispiel von Glücksspielstörung, Internet- und Computerspielstörung und Störungen des Kaufverhaltens) Reizreaktivität auf subjektiver, peripherphysiologischer und neuraler Ebene demonstrierbar ist. Die Befunde dieser Meta-Analyse sind vergleichbar mit denen, die in Meta-Analysen zu Reizreaktivität bei substanzbezogenen Störungen berichtet wurden [Carter und Tiffany, 1999; Noori et al., 2016].

Die Integration von Reizreaktivität und Craving in die Herleitung von Mechanismen bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung einer spezifischen Internetnutzungsstörung ist somit eine logische Schlussfolgerung. Ausgehend von den lernpsychologischen Theorien von Robinson und Berridge [1993, 2001, 2008] und weiteren grundlegenden Arbeiten aus der Suchtforschung [Drummond, 2001; Tiffany und Wray, 2012] ist es daher auch nicht verwunderlich, dass in verschiedenen theoretischen Rahmenmodellen zu Internetnutzungsstörungen die Relevanz der Konstrukte Reizreaktivität und Craving betont wird.

Zwei dieser zentralen Modelle, die zur Erläuterung von spezifischen IUD herangezogen werden, sind unter anderem das Cognitive-Behavioral Model of Internet-Gaming Disorder von Dong und Potenza [2014] wie auch das Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution Model (kurz I-PACE-Modell) von Brand et al. [2016b]. Das Modell von Dong und Potenza [2014] basiert auf der Annahme der Interaktion zwischen Personenmerkmalen und kognitiven Komponenten, die als Grundlage zur Erklärung einer IGD dient. Die kognitiven Komponenten umfassen den motivationalen Antrieb und somit das Bestreben nach Belohnung, die Verhaltens-

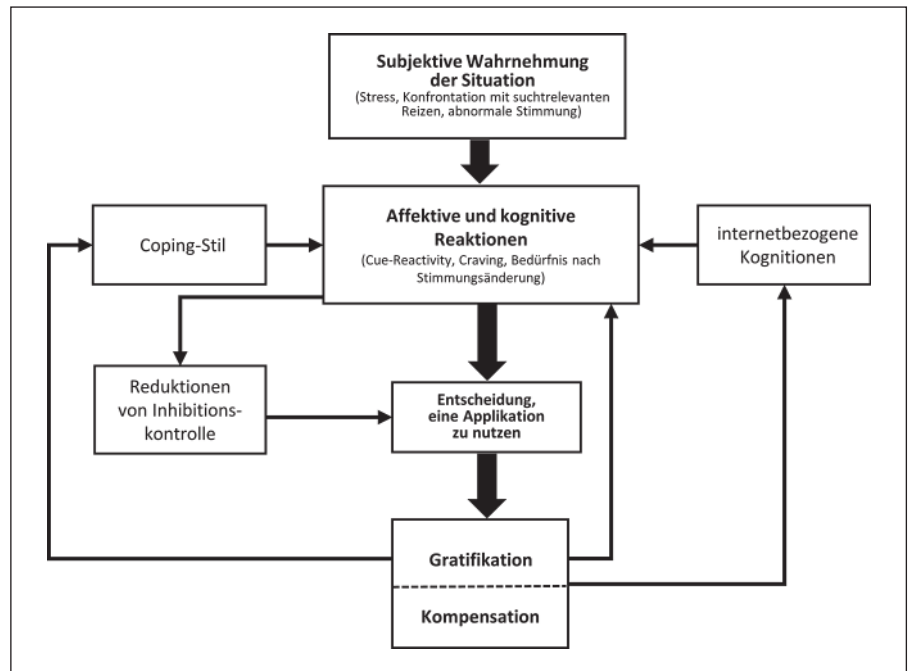


Abb. 1. Vereinfachte, schematische Darstellung des I-PACE-Modells von Brand et al. [2016b].

kontrolle durch exekutive Funktionen und das Entscheidungsverhalten. Durch die sich stets verstärkende Interaktion der einzelnen Kognitionen führt die erlebte Belohnung zu einer ständigen Wiederholung des Verhaltens trotz gleichzeitig auftretender negativer Konsequenzen. Innerhalb dieses Kreislaufs spielt Craving als motivational-emotionaler Zustand ebenfalls eine verstärkende Rolle und führt langfristig zu einer pathologischen Nutzung der spezifischen Internetanwendung. Die Autoren bieten darüber hinaus neben dem Erklärungsansatz zur Entstehung einer IGD auch therapeutische Implikationen an, die diesem Kreislauf entgegenwirken. Dabei sind insbesondere unter Berücksichtigung des Craving-Erlebens die Modifikation kognitiver Tendenzen zur Adressierung der erhöhten Belohnungssensitivität zu nennen [Dong und Potenza, 2014].

Auch das theoretische Modell von Brand et al. [2016b] greift neben prädisponierenden Variablen wie Personenmerkmalen auch die Relevanz kognitiver und affektiver Komponenten zur Erklärung der Entwicklung und Aufrechterhaltung spezifischer IUD wie Internet-Gaming, Internet-Gambling, Internet-Pornografienutzung, Internet-Kommunikation und die Verwendung von Internet-Shoppingseiten auf [Brand et al., 2014; Griffiths, 2012; Kuss und Griffiths, 2011, 2012; Young et al., 1999; Zander et al., 2016]. Des Weiteren spielen ebenfalls Exekutivfunktionen sowie das Entscheidungsverhalten, das zur Nutzung einer spezifischen Internetanwendung führt, eine entscheidende Rolle. Das Prozessmodell beginnt mit der Erläuterung der prädisponierenden Faktoren wie soziale Kognitionen, Persönlichkeit, biopsychologische Konstitution, Psychopathologie und spezifische Motive. Diese Faktoren haben unter anderem einen Effekt auf die Wahrnehmung einer Situation, auf eine erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber spezifischen Reizen, aber auch auf den Drang der Emotionsregulation. Dies führt außerdem zu affektiven und kognitiven Reaktionen. Diese

Reaktionen umfassen Reizreaktivität und Craving, die Aufmerksamkeit gegenüber suchtassozierten oder auch mit einer Anwendung assoziierten Reizen sowie den Drang, die Stimmung zu regulieren. Durch die Interaktion mit weiteren internetbezogenen kognitiven Tendenzen, dem Coping-Stil wie auch mit affektiven und kognitiven Antworten und zusätzlichen reduzierten Exekutivfunktionen kann dies zu der Entscheidung führen, eine bevorzugte, spezifische Anwendung zu nutzen. Im Sinne positiver wie auch negativer Verstärkungsmechanismen wird davon ausgegangen, dass durch das Erleben von Gratifikation oder durch die Kompensation von individuellen Defiziten sich die Wahrscheinlichkeit erhöht, in einer vergleichbaren Situation die gleiche Entscheidung zu treffen, was im Sinne eines sich selbst verstärkenden Kreislaufs langfristig in einen subjektiv erlebten Kontrollverlust und das Erleben negativer Konsequenzen aufgrund der spezifischen Internetanwendung führt [siehe auch Brand et al., 2016b]. Eine reduzierte Version des I-PACE-Modells ist in Abbildung 1 dargestellt. Die wesentlichen Konstrukte, die im Kontext von Verhaltenssuchten diskutiert werden und im I-PACE-Modell zentral sind, sind in Tabelle 1 erläutert.

Dieser erlebte Kontrollverlust basiert ebenfalls auf den beschriebenen Konditionierungsprozessen von Robinson und Berridge [1993, 2001, 2008] und verdeutlicht außerdem die inhaltliche Nähe zwischen substanzbezogenen Annahmen und denen aus der Forschung der Verhaltenssuchte. In beiden hier exemplarisch angeführten Modellen von Dong und Potenza [2014] und von Brand et al. [2016b] stehen ähnliche Mechanismen wie Exekutivfunktionen und Entscheidungsverhalten, aber auch das Erleben von einer erhöhten Sensitivität gegenüber suchtassozierten Reizen und Craving im Vordergrund, deren Relevanz nun auf Basis empirischer Untersuchungen zu prüfen ist.

Aktueller Forschungsstand: Reizreaktivität und Craving bei spezifischen IUD

Wie bereits erwähnt, wird in der Forschung zwischen verschiedenen Formen der pathologischen Nutzung des Internets unterschieden. Dies sind unter anderem die IGD, die Internet-Gambling Disorder, die Internet-Pornography-Use Disorder, die Internet-Shopping Disorder wie auch die Internet-Communication Disorder [Brand et al., 2016b]. Es gilt nun zu prüfen, inwiefern der bisherige Forschungsstand die Relevanz der Konstrukte Reizreaktivität und Craving für die einzelnen spezifischen Internetnutzungsstörungen stützt.

Dass diese Mechanismen wichtige Prozesse bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung einer pathologischen Internetnutzung darstellen, konnte bereits für die IGD [Dong et al., 2017; Han et al., 2012; Ko et al., 2013a; Liu et al., 2016; Sun et al., 2012; Zhang et al., 2016], die Internet-Shopping Disorder [Trotzke et al., 2015], die Internet-Pornography-Viewing Disorder [Brand et al., 2011, 2016a; Snagowski et al., 2015] und die Internet-Communication Disorder [Wegmann et al., 2018a, 2018b] gezeigt werden. Für all diese spezifischen Facetten der Internetnutzung wurde veranschaulicht, dass die Konfrontation mit den anwendungsspezifischen Reizen mit einem erhöhten Craving assoziiert ist. So illustriert die fMRT-Studie von Liu et al. [2016] reizinduzierte, neurale Aktivierungen bei Personen mit einer IGD im ventralen und dorsolateralen Striatum. Diese Aktivierung innerhalb der Patientengruppe ist positiv korreliert mit dem subjektiv empfundenen Craving. Die Ergebnisse unterstreichen zusätzlich die Übertragung der Aktivierungen von einer ventralen zu einer dorsolateralen Verarbeitung [Liu et al., 2016]. Auch Ko et al. [2013a] zeigten, dass nach der Konfrontation mit spezifischen Reizen die Aktivierungen in den Hirnregionen, die grundlegend mit Craving-Reaktionen assoziiert sind, bei Personen mit einer IGD stärker sind. Neben der ausschließlichen Präsentation von visuellen Reizen untersuchten Dong et al. [2017] außerdem, ob das Spielen der Onlinespiele selbst Craving bei Personen mit einer subjektiven Beeinträchtigung aufgrund des Internet Gaming auslöst. Auch hier zeigte sich ein stärkerer Anstieg des Cravings durch das Spielen wie auch eine stärkere Aktivierung im lateralen und präfrontalen Cortex bei Personen mit IGD im Vergleich zu Spielern ohne subjektive Beeinträchtigung.

Die Befundlage zum Zusammenhang zwischen Reizreaktivität und Craving bei einer IGD ist zum bisherigen Zeitpunkt stärker als die für andere spezifische IUD. Nach bisherigem Kenntnisstand gibt es keine Studie, die speziell die Relevanz von Craving bei einer internetbezogenen Glücksspielstörung untersucht hat. Und während für die IGD auch bildgebende Studien die Vergleichbarkeit zwischen diesem Störungsbild mit substanzgebundenen Süchten veranschaulichen, sind für die Internet-Shopping Disorder, die Internet-Pornography-Use Disorder wie auch für die Internet-Communication Disorder mehrheitlich Verhaltensstudien vorhanden.

Studien basierend auf Verhaltensdaten konnten für Personen, die von subjektiven Beeinträchtigungen aufgrund einer übermäßigen Nutzung von Internet-Pornografieanwendungen berichten,

ebenfalls veranschaulichen, dass pornografisches Bildmaterial zu einem stärkerem Masturbationsverlangen führt als neutrale Bilder [Brand et al., 2011]. Snagowski et al. [2015] konnten ebenfalls einen signifikanten, positiven Zusammenhang zwischen dem Craving und der Tendenz einer Internet-Pornography-Use Disorder aufzeigen. Die Studie von Trotzke et al. [2015] illustriert, dass die in der Meta-Analyse von Starcke et al. [2018] relevanten Craving-Effekte beim pathologischen Kaufen auch bei Personen mit einer Internet-Shopping Disorder nachweisbar sind. Hier konnte dargestellt werden, dass bei einem Vergleich des subjektiven Craving-Empfindens vor und nach der Konfrontation mit spezifischen Kaufreizen ein signifikanter Anstieg erfolgte. Darüber hinaus ist der Effekt des Verlangens auf die Symptombelastung einer Internet-Shopping Disorder mediiert durch die Erwartung, durch das Shoppen im Internet positive Gefühle zu erleben. Dies ist konsistent mit Annahmen aus dem I-PACE-Modell von Brand et al. [2016b], die verdeutlichen, dass die Erwartungen an die Nutzung spezifischer Anwendungen den Effekt affektiver und kognitiver Komponenten auf die spezifische IUD verstärken. Dass dieser Mediationseffekt auch auf andere spezifische IUD übertragen werden kann, verdeutlicht die Studie von Wegmann et al. [2018a] für den Bereich der Internet-Communication Disorder. Als Internet-Communication Disorder wird die suchtartige Nutzung von verschiedenen Online-Kommunikationsanwendungen wie soziale Netzwerke oder Messenger-Dienste unabhängig vom gewählten Endgerät wie PC, Tablet oder Smartphone bezeichnet. Die Autoren konnten in ihrer Studie einerseits ein subjektiv empfundenen Craving nach der Konfrontation mit spezifischen Reizen ermitteln als auch die Beobachtung machen, dass der Effekt der Erwartung, durch die Nutzung der Anwendung negative Emotionen zu vermeiden, auf die Symptombelastung einer Internet-Communication Disorder durch das Craving mediiert wird [Wegmann et al., 2018a]. In einer weiteren Studie wird zusätzlich deutlich, dass das erlebte Craving nicht nur durch spezifische Bildreize, sondern auch durch auditive Reize, wie der Klingelton einer neuen Nachricht auf dem Smartphone, gefunden werden konnte und dass dies ebenfalls mit einer Tendenz einer Internet-Communication Disorder assoziiert ist [Wegmann et al., 2018b].

Somit lässt sich insgesamt aufzeigen, dass bei Personen mit einer spezifischen (Internet-)Verhaltenssucht insgesamt stärkere Craving-Reaktionen vorhanden sind, wenn diese mit suchtassoziierten Reizen konfrontiert werden, im Vergleich zu neutralen Reizen oder auch Kontrollgruppen ohne subjektive Beeinträchtigung aufgrund der Nutzung einer spezifischen Internetanwendung [Niu et al., 2016]. Die hier beispielhaft erwähnten empirischen Arbeiten unterstreichen konsistent mit den theoretischen Annahmen von Dong und Potenza [2014] und Brand et al. [2016b] die Relevanz von Reizreaktivität und Craving als Schlüsselkonzepte bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung einer spezifischen Verhaltenssucht. Dieser Erkenntnisgewinn ist ein wichtiger Faktor, der auch bei der Ableitung therapeutischer Konzepte und Behandlungsmöglichkeiten in den Fokus rücken sollte.

Ableitung von therapeutischen Ansätzen für spezifische IUD durch die Adressierung der Konstrukte «Reizreaktivität» und «Craving»

Theoretische Rahmenmodelle, wie beispielsweise das I-PACE-Modell, können theorie- und hypothesengeleitete Forschung zu psychologischen und neurobiologischen Mechanismen, die einer Internetnutzungsstörung und anderen Verhaltenssuchten zugrunde liegen, inspirieren. Wenn dann die Befundlage darauf schließen lässt, dass sich einzelne Interaktionen von Prozessen als gültig erweisen, können diese Erkenntnisse auch genutzt werden, um aktuelle therapeutische Ansätze zu erweitern und beispielsweise spezifische Interventionsansätze zu integrieren. Einen Überblick über therapeutische Ansätze zur Behandlung von Verhaltenssuchten generell bzw. IUD im Spezifischen zu geben, ist hier aus Platzgründen nicht möglich. Wir verweisen diesbezüglich auf aktuelle international und national erschienene Arbeiten [z.B. King et al., 2017; Winkler et al., 2013; Wölfling et al., 2012; Young, 2013]. Im Folgenden wird die Umsetzung der Kernkonstrukte des I-PACE-Modells im Kontext kognitiv-verhaltenstherapeutischer Interventionen fokussiert.

Um die Reaktionen auf die Konfrontation mit suchtrelevanten Reizen zu verändern, ist die Erarbeitung von Verhaltens- bzw. Situationsanalysen im Rahmen von individualisierten Störungsmodellen zur Aufdeckung störungsrelevanter kognitiver Prozesse hilfreich. Diese können gegebenenfalls durch achtsamkeitsbasierte Verfahren ergänzt werden, um beispielsweise das Aufkommen von Stresserleben im Alltag zu reduzieren. Hierbei kann auch auf die dysfunktionale Bewältigung von Situationen durch das Verhalten fokussiert und die Notwendigkeit von ressourcenaktivierenden Maßnahmen abgeleitet werden. Zentral ist dabei die Vermittlung von funktionalen Coping-Möglichkeiten, um z.B. mit Stress und Konflikten anders umzugehen als das suchtrelevante Verhalten (z.B. das Spielen von Computer- und Internetspielen) auszuführen. Kognitive Umstrukturierung kann angewendet werden, um sowohl die Wahrnehmung von suchtrelevanten Situationen zu verändern als auch die internetbezogenen Kognitionen zu modifizieren. Beispielsweise kann an den Erwartungen an die Internetnutzung gearbeitet werden, in dem z.B. Kognitionen wie «Stress lässt sich am besten durch das Spielen von Internetspielen reduzieren» im Kontext von therapeutischen Gesprächen modifiziert werden und dadurch die Erwartungen an die Internetnutzung im Vergleich zu anderen Verhaltensweisen geändert und Alternativhandlungen attraktiver werden können.

Implizite Kognitionen, wie beispielsweise automatisierte Annäherungstendenzen bei der Konfrontation mit Situationen, die

suchtrelevante Reize enthalten, könnten durch sogenanntes Aufmerksamkeitstraining bzw. Annäherung-Vermeidungs-Training adressiert werden, damit in Situationen, in denen Craving erlebt wird, eher ein Vermeidungsverhalten als ein Aufsuchverhalten gezeigt wird [Eberl et al., 2013a, 2013b; Wiers et al., 2011].

Auch das Umlernen der impliziten Aufmerksamkeitssteuerung [z.B. Christiansen et al., 2015; Schoenmakers et al., 2010] kann hilfreich sein, um die Inhibitionskontrolle von Patienten zu stärken, sodass in Situationen, in denen Craving erlebt wird, nicht automatisch das Suchtverhalten ausgeführt wird [z.B. Bowley et al., 2013; Houben und Jansen, 2011; Houben et al., 2011]. Wenngleich Ansätze der Stimulus-Expositions-Intervention im Suchtkontext kritisch diskutiert werden [Marissen et al., 2007; Mellentin et al., 2017; Park et al., 2015], könnten solche Techniken ergänzend genutzt werden, um Patienten dabei zu helfen, das situative Craving besser zu regulieren [Pericot-Valverde et al., 2015].

Schlussfolgerung

Reizreaktivität und Craving sind zentrale Konstrukte der Suchtforschung. Diese wurden unlängst auf die Forschung zu Verhaltenssuchten übertragen. Aktuelle theoretische Modelle greifen diese Konstrukte auf und veranschaulichen die Interaktion zwischen Reizreaktivität und Craving als affektiv-motivationale Komponenten und Inhibitionskontrolle und Exekutivfunktionen als kognitiv-kontrollierende Faktoren. Für verschiedene Verhaltenssuchte, darunter auch spezifische Internetnutzungsstörungen, wurden in bisherigen empirisch-experimentellen Arbeiten ebenfalls die Prozesse von Reizreaktivität und Craving auf subjektiver, peripherphysiologischer und neuraler Ebene demonstriert. Theoretische Modelle zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Verhaltenssuchten und daraus abgeleitete empirische Befunde können spezifische Ergänzungen zu kognitiv-verhaltenstherapeutischen Ansätzen inspirieren. Die Wirksamkeit experimenteller Ansätze zur Reduktion bzw. Kontrolle von Reizreaktivität und Craving und deren Auswirkungen auf das Suchtverhalten sollten in zukünftigen Studien systematisch evaluiert werden, um therapeutische Interventionen zur Behandlung von Verhaltenssuchten weiter zu optimieren.

Disclosure Statement

Die Autoren bestätigen, dass keine potenziellen, materiellen und/oder ideellen Interessenkonflikte vorliegen.

Literatur

- American Psychiatric Association: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, ed 5. Washington DC, American Psychiatric Publishing, 2013.
- Balter LJ, Good KP, Barrett SP: Smoking cue reactivity in current smokers, former smokers and never smokers. *Addict Behav* 2015;45:26–29.
- Berridge KC, Robinson TE: The mind of an addicted brain: neural sensitization of wanting versus liking. *Curr Dir Psychol Sci* 1995;4:71–75.
- Berridge KC, Robinson TE, Aldridge JW: Dissecting components of reward: «liking», «wanting», and learning. *Curr Opin Pharmacol* 2009;9:65–73.
- Bowley C, Faricy C, Hegarty B, Johnston S, Smith JL, Kelly PJ, Rushby JA: The effects of inhibitory control training on alcohol consumption, implicit alcohol-related cognitions and brain electrical activity. *Int J Psychophysiol* 2013;89:342–348.

- Brand M, Laier C, Pawlikowski M, Schächtle U, Schöler T, Altstötter-Gleich C: Watching pornographic pictures on the Internet: role of sexual arousal ratings and psychological-psychiatric symptoms for using Internet sex sites excessively. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 2011; 14:371–377.
- Brand M, Snagowski J, Laier C, Maderwald S: Ventral striatum activity when watching preferred pornographic pictures is correlated with symptoms of Internet pornography addiction. *Neuroimage* 2016a;129:224–232.
- Brand M, Young KS, Laier C: Prefrontal control and Internet addiction: a theoretical model and review of neuropsychological and neuroimaging findings. *Front Hum Neurosci* 2014;8:1–36.
- Brand M, Young KS, Laier C, Wölfling K, Potenza MN: Integrating psychological and neurobiological considerations regarding the development and maintenance of specific Internet-use disorders: an Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution (I-PACE) model. *Neurosci Biobehav Rev* 2016b;71:252–266.
- Breiner MJ, Stritzke WGK, Lang AR: Approaching avoidance. *Alcohol Res Health* 1999;23:197–206.
- Carter BL, Tiffany ST: Meta-analysis of cue-reactivity in addiction research. *Addiction* 1999;94:327–340.
- Chamberlain SR, Lochner C, Stein DJ, Goudriaan AE, Van Holst R, Zohar J, Grant JE: Behavioral addiction – a rising tide? *Eur Neuropsychopharmacol* 2016;26:841–855.
- Christiansen P, Schoenmakers TM, Field M: Less than meets the eye: reappraising the clinical relevance of attentional bias in addiction. *Addict Behav* 2015;44:43–50.
- Cook EW, Melamed BG, Cuthbert BN, McNeil DW, Lang PJ: Emotional imagery and the differential diagnosis of anxiety. *J Consult Clin Psychol* 1988;56:734–740.
- Courtney KE, Ghahremani DG, London ED, Ray LA: The association between cue-reactivity in the precuneus and level of dependence on nicotine and alcohol. *Drug Alcohol Depend* 2014;141:21–26.
- Dong G, Potenza MN: A cognitive-behavioral model of Internet gaming disorder: theoretical underpinnings and clinical implications. *J Psychiatr Res* 2014;58:7–11.
- Dong G, Wang LJ, Du X, Potenza MN: Gaming increases craving to gaming-related stimuli in individuals with Internet gaming disorder. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging* 2017;2:404–412.
- Drummond DC: Theories of drug craving, ancient and modern. *Addiction* 2001;96:33–46.
- Eberl C, Wiers RW, Pawelczack S, Rinck M, Becker ES, Lindenmeyer J: Approach bias modification in alcohol dependence: Do clinical effects replicate and for whom does it work best? *Dev Cognit Neurosci* 2013a;4:38–51.
- Eberl C, Wiers RW, Pawelczack S, Rinck M, Becker ES, Lindenmeyer J: Implementation of approach bias retraining in alcoholism. How many sessions are needed? *Alcohol Clin Exp Res* 2013b;38:587–594.
- Everitt BJ, Robbins TW: Neural systems of reinforcement for drug addiction: from actions to habits to compulsion. *Nat Neurosci* 2005;8:1481–1489.
- Fatseas M, Denis C, Massida Z, Verger M, Franques-Reneric P, Auriacombe M: Cue-induced reactivity, cortisol response and substance use outcome in treated heroin dependent individuals. *Biol Psychiatry* 2011;70:720–727.
- Goudriaan AE, De Ruiter MB, Van den Brink W, Oosterlaan J, Veltman DJ: Brain activation patterns associated with cue reactivity and craving in abstinent problem gamblers, heavy smokers and healthy controls: an fMRI study. *Addict Biol* 2010;15:491–503.
- Grant JE, Potenza MN, Weinstein A, Gorelick DA: Introduction to behavioral addictions. *Am J Drug Alcohol Abuse* 2010;36:233–241.
- Gray KM, LaRowe SD, Upadhyaya HP: Cue reactivity in young marijuana smokers: a preliminary investigation. *Psychol Addict Behav* 2008;22:582–586.
- Gray KM, LaRowe SD, Watson NL, Carpenter MJ: Reactivity to in vivo marijuana cues among cannabis-dependent adolescents. *Addict Behav* 2011;36:140–143.
- Griffiths MD: Internet sex addiction: a review of empirical research. *Addict Res Theory* 2012;20:111–124.
- Griffiths MD, Szabo A: Is excessive online usage a function of medium or activity? An empirical pilot study. *J Behav Addict* 2014;3:74–77.
- Han DH, Lyoo IK, Renshaw PF: Differential regional gray matter volumes in patients with on-line game addiction and professional gamers. *J Psychiatr Res* 2012;46:507–515.
- Henry EA, Kaye JT, Bryan AD, Hutchison KE, Ito TA: Cannabis cue reactivity and craving among never, infrequent and heavy cannabis users. *Neuropsychopharmacology* 2014;39:1214–1221.
- Houben K, Jansen A: Training inhibitory control. A recipe for resisting sweet temptations. *Appetite* 2011;56:345–349.
- Houben K, Nederkoorn C, Wiers RW, Jansen A: Resisting temptation: decreasing alcohol-related affect and drinking behavior by training response inhibition. *Drug Alcohol Depend* 2011;116:132–136.
- Kavanagh DJ, Connor JP: Craving: a research update: editorial to a special issue. *Addict Behav* 2013;38:1499–1500.
- Kiefer F, Fauth-Bühler M, Heinz A, Mann K: Neurobiologische Grundlagen der Verhaltenssuchte. *Nervenarzt* 2013;84:557–562.
- King DL, Delfabbro PH, Wu AMS, Doh YY, Kuss DJ, Pallesen S, et al: Treatment of Internet gaming disorder: an international systematic review and CONSORT evaluation. *Clin Psychol Rev* 2017;54:123–133.
- Ko C-H, Liu G-C, Yen J-Y, Chen C-Y, Yen C-F, Chen C-S: Brain correlates of craving for online gaming under cue exposure in subjects with Internet addiction and in remitted subjects. *Addict Biol* 2013a;18:559–569.
- Ko C-H, Liu G-C, Yen J-Y, Yen C-F, Chen C-S, Lin W-C: The brain activations for both cue-induced gaming urge and smoking craving among subjects comorbid with Internet gaming addiction and nicotine dependence. *J Psychiatr Res* 2013b;47:486–493.
- Kuss DJ, Griffiths MD: Internet gaming addiction: a systematic review of empirical research. *Int J Ment Health Addict* 2012;10:278–296.
- Kuss DJ, Griffiths MD: Online social networking and addiction: a review of the psychological literature. *Int J Environ Res Public Health* 2011;8:3528–3552.
- Liu L, Yip SW, Zhang JT, Wang LJ, Shen ZJ, Liu B, et al: Activation of the ventral and dorsal striatum during cue reactivity in Internet gaming disorder. *Addict Biol* 2016;22:791–801.
- Mann K, Kiefer F, Schellekens A, Dom G: Behavioural addictions: classification and consequences. *Eur Psychiatry* 2017;44:187–188.
- Marissen MA, Franken IH, Blanken P, van den Brink W, Hendriks VM: Cue exposure therapy for the treatment of opiate addiction: results of a randomized controlled clinical trial. *Psychother Psychosom* 2007;76:97–105.
- Mellentin AI, Skøt L, Nielsen B, Schippers GM, Nielsen AS, Stenager E, Juhl C: Cue exposure therapy for the treatment of alcohol use disorders: a meta-analytic review. *Clin Psychol Rev* 2017;57:195–207.
- Menchon JM, Mestre-Bach G, Steward T, Fernandez-Aranda F, Jimenez-Murcia S: An overview of gambling disorder: from treatment approaches to risk factors. *F1000Res* 2018;7:434.
- Murch WS, Clark L: Games in the brain: neural substrates of gambling addiction. *Neuroscientist* 2016;22:534–545.
- Nicholson R, Mackenzie C, Afifi TO, Sareen J: Effects of gambling diagnostic criteria changes from DSM-IV to DSM-5 on mental disorder comorbidity across younger, middle-aged, and older adults in a nationally representative sample. *J Gamb Stud* 2018, in press. DOI: 10.1007/s10899-018-9801-z.
- Niu G-F, Sun X-J, Subrahmanyam K, Kong F-C, Tian Y, Zhou Z-K: Cue-induced craving for Internet among Internet addicts. *Addict Behav* 2016;62:1–5.
- Noori HR, Cosa Linan A, Spanagel R: Largely overlapping neuronal substrates of reactivity to drug, gambling, food and sexual cues: a comprehensive meta-analysis. *Eur Neuropsychopharmacol* 2016;26:1419–1430.
- Park C-B, Park SM, Gwak AR, Sohn BK, Lee J-Y, Jung HY, et al: The effect of repeated exposure to virtual gambling cues on the urge to gamble. *Addict Behav* 2015; 41:61–64.
- Pericot-Valverde I, García-Rodríguez O, Gutiérrez-Maldonado J, Secades-Villa R: Individual variables related to craving reduction in cue exposure treatment. *Addict Behav* 2015;49:59–63.
- Potenza MN: The neural bases of cognitive processes in gambling disorder. *Trends Cognit Sci* 2014;18:429–438.
- Potenza MN, Higuchi S, Brand M: Call for research into a wider range of behavioural addictions. *Nature* 2018; 555:30.
- Robbins SJ, Ehrman RN, Childress AR, O'Brien CP: Comparing levels of cocaine cue reactivity in male and female outpatients. *Drug Alcohol Depend* 1999;53:223–230.
- Robinson TE, Berridge KC: The neural basis of drug craving: an incentive-sensitization theory of addiction. *Brain Res* 1993;18:247–291.
- Robinson TE, Berridge KC: Incentive-sensitization and addiction. *Addiction* 2001;96:103–114.
- Robinson TE, Berridge KC: Addiction. *Annu Rev Psychol* 2003;54:25–53.
- Robinson TE, Berridge KC: The Incentive Sensitization Theory of addiction: some current issues. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2008;363:3137–3146.
- Schoenmakers TM, de Bruin M, Lux IF, Goertz AG, van Kerkhof DH, Wiers RW: Clinical effectiveness of attentional bias modification training in abstinent alcoholic patients. *Drug Alcohol Depend* 2010;109:30–36.
- Shiffman S, Dunbar M, Kirchner T, Li X, Tindle H, Anderson SW, Scholl S: Smoker reactivity to cues: effects on craving and on smoking behavior. *J Abnorm Psychol* 2013;122:264–280.
- Sinha R: The clinical neurobiology of drug craving. *Curr Opin Neurobiol* 2013;23:649–654.
- Smolka MN, Buhler M, Klein S, Zimmermann U, Mann K, Heinz A, Braus DF: Severity of nicotine dependence modulates cue-induced brain activity in regions involved in motor preparation and imagery. *Psychopharmacology* 2006;184:577–588.
- Snagowski J, Wegmann E, Pekal J, Laier C, Brand M: Implicit associations in cybersex addiction: adaption of an implicit association test with pornographic pictures. *Addict Behav* 2015;49:7–12.
- Starcke K, Antons S, Trotzke P, Brand M: Cue-reactivity in behavioral addictions: A meta-analysis and methodological considerations. *J Behav Add* 2018;7:227–238.
- Stodt B, Wegmann E, Brand M: Geschickt geklickt?! Zum Zusammenhang von Internetnutzungskompetenzen, Internetsucht und Cybermobbing bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Leipzig, Vistas, 2015.
- Sun Y, Ying H, Seetohul RM, Xuemei W, Ya Z, Qian L, et al: Brain fMRI study of crave induced by cue pictures in online game addicts (male adolescents). *Behav Brain Res* 2012;233:563–576.
- Tiffany ST, Wray JM: The clinical significance of drug craving. *Ann N Y Acad Sci* 2012;1248:1–17.

- Trotzke P, Starcke K, Müller A, Brand M: Pathological buying online as a specific form of Internet addiction: a model-based experimental investigation. *PLoS One* 2015;10:e0140296.
- Vollstadt-Klein S, Kobiella A, Buhler M, Graf C, Fehr C, Mann K, Smolka MN: Severity of dependence modulates smokers' neuronal cue reactivity and cigarette craving elicited by tobacco advertisement. *Addict Biol* 2011;16:166–175.
- Vollstadt-Klein S, Loeber S, Richter A, Kirsch M, Bach P, von der Goltz C, et al: Validating incentive salience with functional magnetic resonance imaging: association between mesolimbic cue reactivity and attentional bias in alcohol-dependent patients. *Addict Biol* 2012;17:807–816.
- Wegmann E, Ostendorf S, Brand M: Is it beneficial to use Internet-communication for escaping from boredom? Boredom proneness interacts with cue-induced craving and avoidance expectancies in explaining symptoms of Internet-communication disorder. *PLoS One* 2018a;13:e0195742.
- Wegmann E, Stodt B, Brand M: Cue-induced craving in Internet-communication disorder using visual and auditory cues in a cue-reactivity paradigm. *Addict Res Theory* 2018b;26:306–314.
- Wiers RW, Eberl C, Rinck M, Becker ES, Lindenmeyer J: Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychol Sci* 2011;22:490–497.
- Winkler A, Dörsing B, Rief W, Shen Y, Glombiewski JA: Treatment of Internet addiction: a meta-analysis. *Clin Psychol Rev* 2013;33:317–329.
- Witteman J, Post H, Tarvainen M, De Bruijn A, Perna Ede S, Ramaekers JG, Wiers RW: Cue reactivity and its relation to craving and relapse in alcohol dependence: a combined laboratory and field study. *Psychopharmacology* 2015;232:3685–3696.
- Wölfing K, Bühler M, Leménager T, Mörsen C, Mann K: Glücksspiel- und Internetsucht – Review und Forschungsagenda. *Nervenarzt* 2009;80:1030–1039.
- Wölfing K, Jo C, Bengesser I, Beutel ME, Müller KW: Computerspiel- und Internetsucht. Ein kognitiv-behaviorales Behandlungsmanual. Stuttgart, Kohlhammer, 2012.
- World Health Organization: Website for ICD-11 Beta Draft (Mortality and Morbidity Statistics). <https://icd.who.int/dev11/l-m/en>, 2018.
- Wray JM, Gass JC, Tiffany ST: A systematic review of the relationships between craving and smoking cessation. *Nicotine Tobacco Res* 2013;15:1167–1182.
- Yau YH, Potenza MN: Gambling disorder and other behavioral addictions: recognition and treatment. *Harv Rev Psychiatry* 2015;23:134–146.
- Young KS: Treatment outcomes using CBT-IA with Internet-addicted patients. *J Behav Addict* 2013;2:209–215.
- Young KS, Pistner M, O'Mara J, Buchanan J: Cyber disorders: the mental health concern for the new millennium. *CyberPsychol Behav* 1999;2:475–479.
- Zander H, Claes L, Voth EM, De Zwaan M, Müller A: Impulsive behaviors in patients with pathological buying. *J Behav Addict* 2016;5:457–464.
- Zhang JT, Yao YW, Potenza MN, Xia CC, Lan J, Liu L, et al: Effects of craving behavioral intervention on neural substrates of cue-induced craving in Internet gaming disorder. *Neuroimage Clin* 2016;12:591–599.
- Zhang X, Salmeron BJ, Ross TJ, Gu H, Geng X, Yang Y, Stein EA: Anatomical differences and network characteristics underlying smoking cue reactivity. *NeuroImage* 2011;54:131–141.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.1159/000493918

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20201020-152726-6

Alle Rechte vorbehalten.

Dieser Beitrag ist mit Zustimmung des Rechteinhabers aufgrund einer (DFG-geförderten) Allianz- bzw. Nationallizenz frei zugänglich.