Sicherheit auf Abruf

Post-hypnotische Sicherheitssuggestionen steigern langfristig das Sicherheitsgefühl und reduzieren neuronale Marker der Belohnungssensitivität

Justin Böhmer
Barbara Schmidt

Einleitung

Das Aufsuchen von belohnenden Reizen wie Nahrung oder sicheren Orten ist essenziell für das menschliche Überleben. Das Ausmaß, in dem ein Individuum auf Belohnungsreize reagiert, wird durch den individuellen Grad der Belohnungssensitivität beschrieben. Dieses Persönlichkeitsmerkmal gilt als Ausdruck eines neuronalen Annäherungssystems (engl.: Behavioral Approach System, BAS; Gray, 1987), das durch Belohnungssignale aktiviert wird und infolgedessen Verhaltensweisen, Emotionen und Kognitionen hervorruft, die das Individuum zur Annäherung an das Belohnungssignal bewegen (Corr, 2008; Gray, 1987). Im normativen Merkmalsbereich stellt die Sensitivität für Belohnungsreize ein evolutionär wichtiges Persönlichkeitsmerkmal dar, das Lernprozesse ermöglicht, indem es Verhaltensweisen verstärkt, die mit dem Erwerb von Belohnungen verbunden sind (Blaukopf & DiGirolamo, 2007). Extreme Ausprägungen der Belohnungssensitivität sind jedoch mit verschiedenen psychischen und Verhaltensstörungen assoziiert. In diesem Zusammenhang konnte gezeigt werden, dass eine erhöhte Belohnungssensitivität mit übermäßigem Alkoholkonsum (van Hemel-Ruiter, de Jong, Ostafin & Wiers, 2015), Drogenkonsum (Dissabandara et al., 2014), Essanfällen (Giel, Teufel, Junne, Zipfel & Schag, 2017) und Spielsucht (Jiménez-Murcia et al., 2016) assoziiert ist. Eine erhöhte Belohnungssensitivität stellt demzufolge ein wichtiges transdiagnostisches Merkmal für eine Reihe suchtassoziierter Verhaltensweisen dar (Nusslock & Alloy, 2017).

Auf emotionaler Ebene wird Belohnungssensitivität mit einem positiven affektiven Zustand in Verbindung gebracht (Carver & White, 1994; Franken & Muris, 2006).

Hypnose-ZHH **2022, 17(1+2), 141-165**

Justin Böhmer[1] und Barbara Schmidt[1,2]

[1] Institut für Psychologie, Friedrich-Schiller-Universität Jena
[2] Universitätsklinikum Jena, Institut für Psychosoziale Medizin, Psychotherapie and Psychoonkologie

Sicherheit auf Abruf: Post-hypnotische Sicherheitssuggestionen steigern langfristig das Sicherheitsgefühl und reduzieren neuronale Marker der Belohnungssensitivität

Die Eine Vielzahl psychischer Erkrankungen ist durch eine erhöhte Sensitivität für Belohnungsreize gekennzeichnet, darunter Suchterkrankungen. Emotionspsychologische Studien deuten darauf hin, dass Personen durch das Erleben des Gefühls von Sicherheit weniger stark auf Belohnungsreize reagieren. Das Gefühl der Sicherheit kann also einen Schutzfaktor für gefährdete Personen darstellen, die zu stark auf Belohnungen reagieren. In der vorliegenden Studie setzen wir post-hypnotische Suggestionen ein, um das Gefühl der Sicherheit auf Abruf herzustellen. Wir erwarten, dass die post-hypnotische Sicherheitssuggestion das Sicherheitsgefühl erhöht und neuronale Marker der Belohnungssensitivität reduziert. Hierfür suggerierten wir 24 hochsuggestiblen Personen unter Hypnose das Gefühl der Sicherheit mittels der Imagination eines sicheren Ortes und koppelten das erlebte Gefühl an einen post-hypnotischen Trigger, der das Sicherheitsgefühl außerhalb des hypnotischen Zustandes reaktiviert. Im Anschluss spielten die Teilnehmenden ein Risikospiel, in dem sie Geldbeträge gewinnen konnten. Währenddessen zeichneten wir das EEG auf. Die Teilnehmenden fühlten sich mit dem post-hypnotischen Sicherheitstrigger signifikant sicherer verglichen mit einem neutralen Trigger. Dieser Effekt war über mehrere Wochen nach dem Experiment messbar. Darüber hinaus zeigten Teilnehmende mit dem post-hypnotischen Sicherheitstrigger signifikant reduzierte Amplituden der Reward Positivity, einer Komponente des ereigniskorrelierten Potenzials im EEG, die als neuronaler Marker für Belohnungssensitivität interpretiert wird. Damit zeigen wir, dass post-hypnotische Suggestionen das Gefühl von Sicherheit nachhaltig auf Abruf aktivieren und dadurch zu einer Verringerung der Belohnungssensitivität führen. Unsere Befunde eröffnen neue Wege für die Behandlung von Erkrankungen, die mit einer erhöhten Belohnungssensitivität assoziiert sind, wie beispielsweise Suchterkrankungen.

Schlüsselwörter: Belohnungssensitivität, positiver Affekt, Sicherheit, Hypnose, post-hypnotische Suggestion, EEG, Reward Positivity (RewP)

Safety on demand: Post-hypnotic suggestions of safety reduce neural signals of reward sensitivity with longterm beneficial effects

Increased reward sensitivity has been proposed as an important transdiagnostic feature for a series of disorders, including addictive behaviors. Earlier studies on positive affect indicate that experiencing the feeling of safety could reduce reward sensitivity. Feeling safe could thus pose as a protective factor for individuals at risk. A promising technique to establish a feeling of safety on demand is to utilize post-hypnotic suggestions. We hypothesize that the feeling of safety elicited by post-hypnotic suggestions makes participants feel safe and reduces their neural signals of reward sensitivity. To test our predictions, we hypnotized 24 highly suggestible participants, suggested them to feel safe using the mental image of a safe place and coupled this feeling of safety to a post-hypnotic trigger that reactivates the feeling of safety outside the hypnotic state. Participants then played a risk game in which they could win monetary rewards. Simultaneously, we recorded their EEG. Participants reported significantly higher ratings of safety when using the post-hypnotic safety trigger as compared to using a neutral

 © www.MEG-Stiftung.de, Konradstr. 16, D-80801 München

trigger. This effect persisted for several weeks after the experiment. Moreover, the Reward Positivity (RewP), a component of the event-related potential in the EEG that has been proposed as a psychophysiological marker for reward sensitivity, was significantly reduced when using the post-hypnotic safety trigger. We show that post-hypnotic suggestions sustainably activate the feeling of safety on demand and thereby reduce an individual's reward sensitivity. Our study reveals new trajectories for the treatment of disorders associated with increased reward sensitivity such as substance use disorders.

Keywords: reward sensitivity, positive affect, safety, hypnosis, post-hypnotic suggestion, EEG, Reward Positivity (RewP)

Dr. Barbara Schmidt
Institut für Psychosoziale Medizin, Psychotherapie und Psychoonkologie
Stoystraße 3
07743 Jena
schmidt.barbara@uni-jena.de

ORCiD
Justin Böhmer https://orcid.org/0000-0003-3448-144X
Barbara Schmidt https://orcid.org/0000-0002-6828-5546

Original citation for this article:
Böhmer, J., & Schmidt, S. (2022). Safety on demand: Post-hypnotic suggestions of safety reduce neural signals of reward sensitivity with long-term beneficial effects. Psychophysiology, 00, e14015. https://doi.org/10.1111/psyp.14015

Frühere Untersuchungen deuten jedoch darauf hin, dass positiver Affekt ein heterogenes Konstrukt darstellt, welches qualitativ unterschiedliche affektive Zustände mit unterschiedlichen Auswirkungen auf Kognition, Motivation und Verhalten subsumiert (Gilbert et al., 2008; Harmon-Jones & Harmon-Jones, 2021; Shiota et al., 2014). In diesem Zusammenhang hat eine aktuelle Studie versucht, verschiedene Facetten positiver Affekte voneinander zu trennen und ihre Assoziationen zur Belohnungssensitivität zu evaluieren (Dornbach-Bender et al., 2020). Ihre Analyse ergab vier Facetten positiven Affekts: 1) Sicherheit/Gelassenheit, 2) Heiterkeit, 3) Aufmerksamkeit/Achtsamkeit und 4) Selbstsicherheit, die allesamt positiv mit der Reaktionsfähigkeit auf Belohnungen korrelierten, mit Ausnahme der Sicherheits-/Gelassenheitsfacette, für die wiederum kein Zusammenhang festgestellt werden konnte (Dornbach-Bender et al., 2020). Dieser Befund steht im Einklang mit bisherigen Arbeiten, in denen positive affektive Zustände von Sicherheit und Gelassenheit mit einem auf Sättigung und Zufriedenheit ausgerichteten motivationalen Zustand in Verbindung gebracht werden, der sich typischerweise nach dem Erwerb von Belohnungen, dem Erreichen von Zielen oder der Erfüllung von Konsumbedürfnissen einstellt (Depue & Morrone-Strupinsky, 2005; Gilbert et al., 2008; McCall & Singer, 2012) und weniger auf Erwerb weiterer Belohnungen abzielt (Corr, 2008; Gray, 1987). Oder mit anderen Worten ausgedrückt: Wenn man sich sicher fühlt, strebt man nicht nach weiteren Belohnungen.

Post-hypnotische Sicherheitssuggestion

In unserer Arbeitsgruppe haben wir eine auf Hypnose basierende Intervention entwickelt, die es Versuchspersonen ermöglicht, sich sicher zu fühlen. In früheren Studien konnten wir bereits zeigen, dass unsere Intervention das subjektive Sicherheitsgefühl von Personen sowohl im Rahmen von EEG-Experimenten (Schmidt, Hoffmann & Rasch, 2020; Schmidt & Holroyd, 2021) als auch in stark belastenden klinischen Situationen wie der künstlichen Beatmung auf einer Intensivstation (Schmidt, Schneider, Deffner & Rosendahl, 2021; Schmidt, Deffner & Rosendahl, 2020) signifikant erhöht. Im Rahmen dieser Studien suggerierten wir den Versuchspersonen das Gefühl von Sicherheit mittels der Imagination eines sicheren Ortes. Da Suggestionen effektiver wirken, wenn sie während eines hypnotischen Zustandes formuliert werden (Hilgard & Tart, 1966), haben wir die Versuchspersonen vor der Suggestion des Gefühls von Sicherheit in einen hypnotischen Zustand versetzt. Jüngste metaanalytische Untersuchungen konnten die Wirksamkeit hypnotischer Interventionen für eine Vielzahl klinischer Anwendungsbereiche eindrucksvoll belegen (z.B. Barnes et al., 2019; Holler, Koranyi, Strauss & Rosendahl, 2021; Milling, Gover & Moriarty, 2018; Milling, Valentine, McCarley & LoStimolo, 2019; Nowak et al., 2020; Tefikow et al., 2013; Valentine, Milling, Clark & Moriarty, 2019).

Aus der Integration der zuvor angeführten Befunde schließen wir, dass das Hervorrufen des Gefühls von Sicherheit durch hypnotische Suggestionen eine mögliche Intervention zur Reduktion von Belohnungssensitivität darstellen könnte. Wie bereits beschrieben, könnte dies wichtige Implikationen für die Behandlung einer Vielzahl von Störungen haben. In unseren früheren Studien erlebten die Teilnehmenden das Gefühl der Sicherheit, während sie sich in einem hypnotischen Zustand befanden (Schmidt et al., 2021; Schmidt, Deffner et al., 2020; Schmidt, Hoffmann et al., 2020; Schmidt & Holroyd, 2021). Damit die Intervention jedoch für Behandlungszwecke eingesetzt werden kann, sollte die Sicherheitssuggestion das Sicherheitsgefühl über das Vorhandensein eines hypnotischen Zustandes hinaus erhöhen. Aus diesem Grund haben wir in der vorliegenden Studie eine post-hypnotische Suggestion implementiert, indem wir die Sicherheitssuggestion an einen post-hypnotischen Trigger knüpften. Dieses Verfahren ermöglicht es, das Gefühl der Sicherheit nach Beendigung der Hypnose automatisch zu reaktivieren und damit die Wirkung der Suggestion vom Vorliegen eines hypnotischen Zustandes zu entkoppeln. Folglich stellen wir die Hypothese auf, dass die post-hypnotische Aktivierung eines hypnotisch verankerten Sicherheitsgefühls dazu führt, dass sich die Teilnehmenden sicher fühlen und dadurch ihre Belohnungssensitivität reduziert wird.

Um neuronale Korrelate der Belohnungssensitivität zu messen, untersuchen wir die Reward Positivity (RewP; Proudfit, 2015), auch bekannt als Feedback-Related Negativity (FRN; Miltner, Braun & Coles, 1997). Die RewP bezeichnet eine relative Positivierung im EKP, die etwa 300 ms nach der Präsentation eines positiven Feedbackreizes im Vergleich zu einem neutralen oder negativen Feedbackreize über eine vorangegangene Verhaltensreaktion auftritt. In maximaler Ausprägung liegt die RewP

typischerweise an fronto-zentralen Elektrodenpositionen vor. Die RewP gilt als wichtiger neurophysiologischer Marker für Belohnungssensitivität (Proudfit, 2015). Studien zur Quellenlokalisation weisen auf neuronale Generatoren im anterioren cingulären Cortex hin (Gehring & Willoughby, 2002; Hauser et al., 2014; Miltner et al., 1997). In Bezug auf unsere Studie ist es wichtig zu betonen, dass erhöhte RewP-Amplituden mit einer erhöhten verhaltensbezogenen und selbstberichteten Belohnungssensitivität assoziiert sind (Bress & Hajcak, 2013) und mit einer größeren Motivation zum Belohnungserwerb in Verbindung steht (Lange et al., 2012; Threadgill & Gable, 2016). Diese Befunde unterstreichen die Bedeutung der RewP-Komponente als neuronalen Marker für die Belohnungssensitivität einer Person (Proudfit, 2015).

Frühere Untersuchungen konnten bereits Veränderungen der Belohnungssensitivität, reflektiert durch die RewP-Komponente, in Abhängigkeit des affektiven und motivationalen Zustandes einer Person aufzeigen. Zum Beispiel zeigten Angus, Kemkes, Schutter und Harmon-Jones (2015) erhöhte RewP-Amplituden nach der Induktion von Wut, einem negativen affektiven Zustand, der mit einer hohen BAS-Aktivierung assoziiert ist (Harmon-Jones, 2003). Im Gegensatz dazu berichteten Foti und Hajcak (2010) verringerte RewP-Amplituden nach der Induktion von Traurigkeit, einem negativen affektiven Zustand, der mit einer niedrigen BAS-Aktivierung verbunden ist (Leventhal, 2008). In Bezug auf positive affektive Zustände berichteten Paul und Pourtois (2017) erhöhte RewP-Amplituden nach der Induktion von Glück, einem positiven affektiven Zustand, der mit einer verstärkten BAS-Aktivierung verbunden ist (Dornbach-Bender et al., 2020). Unserer Kenntnis zufolge liegt bisher jedoch keine Studie vor, welche die RewP-Komponente nach der Induktion eines positiven affektiven Zustands untersucht, der mit einer niedrigen BAS-Aktivierung einhergeht und somit konsistent mit der Konzeptualisierung eines auf Sättigung und Zufriedenheit ausgerichteten motivationalen Zustands ist (Depue & Morrone-Strupinsky, 2005; Gilbert et al., 2008; McCall & Singer, 2012).

In der vorliegenden Studie untersuchen wir, inwiefern die post-hypnotische Aktivierung eines hypnotisch verankerten Sicherheitsgefühls die Belohnungssensitivität, gemessen anhand der RewP-Komponente im EEG, beeinflusst. Hierfür spielten die Teilnehmenden ein Risikospiel, in dem sie riskante Entscheidungen treffen mussten, um monetäre Belohnungen zu erhalten (Schmidt, Mussel & Hewig, 2013). Die Teilnehmenden spielten das gleiche Risikospiel einmal in einer Sicherheitsbedingung unter Verwendung des post-hypnotischen Triggers, der die Sicherheitssuggestion auslöst, sowie einmal in einer Kontrollbedingung unter Verwendung eines neutralen Triggers. Währenddessen zeichneten wir das EEG auf. Wir erwarten, dass sich die Teilnehmenden in der Sicherheitsbedingung sicherer fühlen im Vergleich zur Kontrollbedingung. Darüber hinaus postulieren wir, dass die Teilnehmenden nach monetären Belohnungen in der Sicherheitsbedingung im Vergleich zur Kontrollbedingung verringerte RewP-Amplituden aufweisen, was auf eine reduzierte Belohnungssensitivität hinweist. Um zu testen, ob der post-hypnotische Sicherheitstrigger selektiv die RewP-

Komponente beeinflusst, berichten wir ebenfalls die Amplituden der benachbarten P2- und P3-Komponente. Um die potenzielle Eignung für klinisch-therapeutische Anwendungsfelder zu beurteilen, untersuchen wir ebenso die langfristige Wirksamkeit des post-hypnotischen Sicherheitstriggers auf das subjektive Sicherheitsgefühl anhand einer explorativen Nachbefragung, die einige Wochen nach Beendigung des Experiments durchgeführt wurde.

Methode

Versuchspersonen

Im Rahmen der vorliegenden Studie untersuchten wir 24 Versuchspersonen (12 Frauen, 12 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 24.25 Jahren (SD = 4.85, Spannweite = 19-41). Die Teilnehmenden wurden über Flyer sowie über Online-Anzeigen, E-Mail-Listen und Social Media Posts rekrutiert. Vor der Studienteilnahme wurden die Teilnehmenden hinsichtlich ihrer hypnotischen Suggestibilität unter Verwendung der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility (HGSHS; Shor & Orne, 1962) untersucht. In diesem Gruppentest induziert der Versuchsleiter einen hypnotischen Zustand und führt im Anschluss 12 Suggestionen durch. Anschließend berichten die Teilnehmenden im Rahmen eines Fragebogens anhand dichotomer Antwortkategorien, ob sie der vorgeschlagenen Verhaltensreaktion gefolgt sind oder nicht. Die Summe der erfüllten Suggestionen ergibt eine Punktzahl zwischen 0 und 12, welche die hypnotische Suggestibilität der Teilnehmenden angibt. In Analogie zu früheren Studien unserer Arbeitsgruppe (Schmidt, Hecht, Naumann & Miltner, 2017; Schmidt, Hoffmann et al., 2020; Schmidt & Holroyd, 2021) wurden nur hoch suggestible Personen mit einem HGSHS-Score von mindestens 8 in die Studie eingeschlossen (M = 8.96, SD = 0.96, Spannweite = 8-11). Für die Teilnahme erhielten die Versuchspersonen entweder 10 Euro oder Versuchspersonenstunden zur Anrechnung im Rahmen ihres Studiums. Zusätzlich erhielten die Teilnehmenden die erspielten Geldbeträge des Risikospiels (M = 27.12 Euro, SD = 0.19). Im Rahmen einer Nachbefragung gaben 23 von 24 Teilnehmenden (95,8%) eine Auskunft zur langfristigen Wirksamkeit des post-hypnotischen Sicherheitstriggers. Die Studie wurde im Einklang mit der Deklaration von Helsinki durchgeführt und von der Ethikkommission der Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften der Friedrich-Schiller-Universität Jena genehmigt.

Ablauf

Vor dem Experiment wurden die Teilnehmenden mündlich und schriftlich über die Studie aufgeklärt. Im Anschluss wurden sie gebeten, den Buchstaben „K“ für das Wort „Kontrolle“ auf ein weißes Blatt Papier zu schreiben und es dann dem Versuchsleiter zu geben. Dieses Stück Papier diente während der Kontrollbedingung des Risikospiels als neutraler Trigger ohne Bedeutung. Anschließend wurden die Teilnehmenden durch Anlegen einer Elektrodenkappe auf die EEG-Aufzeichnung vorbereitet. Sie saßen in

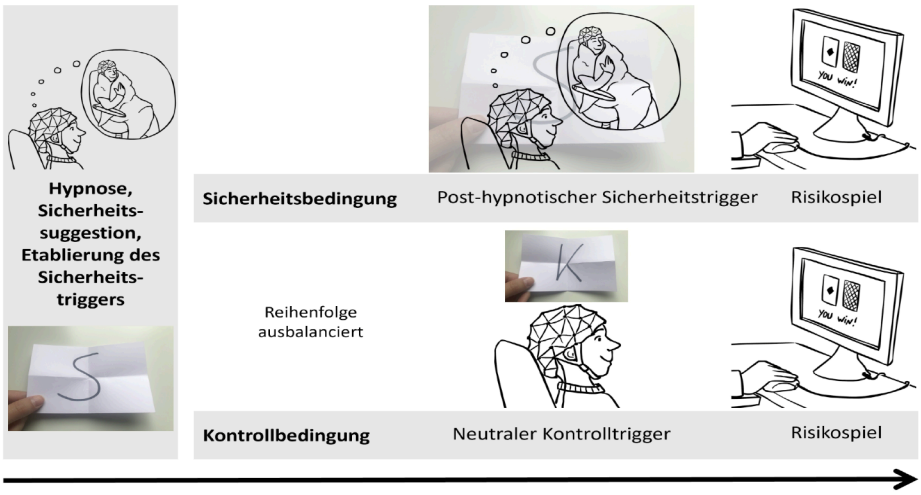

Abbildung 1. A) Studiendesign. Unter Hypnose wurde den Versuchspersonen das Gefühl der Sicherheit suggeriert und an einen post-hypnotischen Trigger (ein Blatt Papier mit dem Buchstaben „S“) geknüpft. Nach Beendigung des hypnotischen Zustandes spielten die Teilnehmenden ein Risikospiel in einer Sicherheitsbedingung mit dem post-hypnotischen Sicherheitsauslöser und in einer Kontrollbedingung mit einem neutralen Kontrollauslöser. Die Reihenfolge der Bedingungen war dabei ausbalanciert.

einem schwach beleuchteten, klimatisierten und schallisolierten Raum etwa 100 cm vom Computerbildschirm entfernt, auf dem die experimentellen Verfahren präsentiert wurden. Während des gesamten Experiments wurden die Teilnehmenden über Kameras überwacht und konnten über ein Mikrofon und In-Ear-Kopfhörer mit dem Versuchsleiter kommunizieren. Die Teilnehmenden wurden dann hypnotisiert, suggeriert, sich sicher zu fühlen, und angewiesen, das Gefühl der Sicherheit an ein Blatt Papier zu koppeln, auf dem der Buchstabe „S“ für Sicherheit steht. Dieses Stück Papier diente somit als post-hypnotischer Trigger, um das Sicherheitsgefühl außerhalb des hypnotischen Zustands reaktivieren zu können, siehe Abbildung 1A. Am Ende der Hypnosesitzung übergaben die Teilnehmenden dem Versuchsleiter den post-hypnotischen Sicherheitstrigger und bewerteten das empfundene Sicherheitsgefühl während der Hypnose anhand einer 5-stufigen Likert-Skala (von 1 = „Ich habe keine Veränderung in meinem Sicherheitsgefühl wahrgenommen“ bis 5 = „Ich habe mich sehr sicher gefühlt“). Darüber hinaus bewerteten die Teilnehmenden die Tiefe des erlebten hypnotischen Zustands anhand der deutschen Version der Inventory Scale of Hypnotic Depth (ISHD-D; Riegel, Isernhagen, Torlopp & Ritterbusch, 2018). Die Summe der Ratings von 36 Items auf einer Skala von 1 („trifft überhaupt nicht zu“) bis 4 („trifft voll und ganz zu“) gibt die Tiefe des erlebten hypnotischen Zustands an, wobei ein Wert von mindestens 95 als tiefer hypnotischer Zustand klassifiziert wird. Im An-

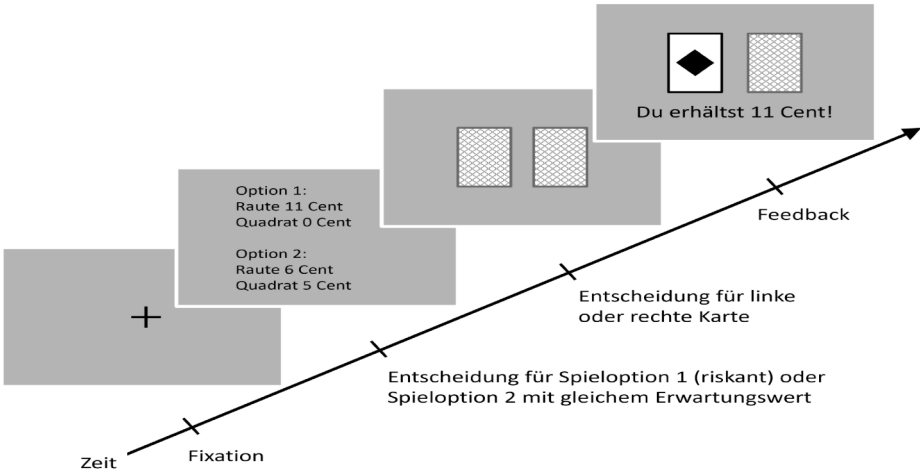

Abbildung 1. B) Ablauf eines Durchgangs des Risikospiels.

schluss spielten die Teilnehmenden zweimal dasselbe Risikospiel (Schmidt et al., 2013). Einmal in der Sicherheitsbedingung, in der Sie den Zettel mit der Aufschrift „S“, d.h. den zuvor etablierten post-hypnotischen Trigger des Sicherheitsgefühls, bei sich trugen. Ein weiteres Mal durchliefen die Teilnehmenden das Risikospiel in der Kontrollbedingung, indem sie das Blatt Papier mit dem Buchstaben „K“, d.h. den neutralen Kontrolltrigger, erhielten, siehe Abbildung 1A. Jedes Blatt Papier wurde gefaltet und während des Risikospiels in der Hosentasche der Versuchsperson aufbewahrt. Die Reihenfolge der experimentellen Bedingungen wurde zwischen den Teilnehmenden ausbalanciert. Nach jeder Bedingung bewerteten die Teilnehmenden ihr wahrgenommenes Sicherheitsgefühl anhand der gleichen 5-Punkte-Likert-Skala, die zuvor nach der Hypnosesitzung verwendet wurde. Insgesamt benötigten die Teilnehmenden ungefähr zwei Stunden, um das gesamte experimentelle Verfahren abzuschließen.

Nach dem Experiment konnten die Teilnehmenden den „S“-Zettel, d.h. den post-hypnotischen Sicherheitstrigger, mit nach Hause nehmen. Im Rahmen einer explorativen Nachbefragung kontaktierten wir die Versuchspersonen nach mehreren Wochen (Mdn = 49 Tage, Spannweite = 7-169 Tage) erneut per E-Mail, um die Verwendung des post-hypnotischen Sicherheitstriggers im Alltag der Teilnehmenden sowie die langfristige Wirksamkeit zu evaluieren. In diesem Zusammenhang wurden die Teilnehmenden gebeten, ihr wahrgenommenes Sicherheitsgefühl, das durch den post-hypnotischen Sicherheitstrigger nach wie vor hervorgerufen wird, unter Verwendung derselben 5-Punkte-Likert-Skala wie in der experimentellen Sitzung zu bewerten. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Teilnehmenden nicht instruiert wurden, den post-hypnotischen Sicherheitstrigger nach dem Experiment weiter zu verwenden.

Materialien

Hypnose und die Verankerung des post-hypnotischen Triggers. Um einen hypnotischen Zustand herbeizuführen, wurden die Teilnehmenden gebeten, ihre Augen auf einen Punkt zu fixieren, während die Versuchsleiterin sie instruierte sich zu entspannen und tief ein- und auszuatmen, bis die Teilnehmenden schließlich ihre Augen schlossen. Dieses Verfahren basiert auf der Induktion eines hypnotischen Zustands gemäß der Stanford Hypnotic Susceptibility Scale, Form C (SHSS: C, Weitzenhoffer & Hilgard, 1962). Um zu überprüfen, ob die Teilnehmenden erfolgreich in einen hypnotischen Zustand übergingen, verwendeten wir das erste Item des SHSS:C. Hierbei wurden die Teilnehmenden gebeten, ihren rechten Arm auszustrecken. Im Anschluss sollten sie sich vorstellen, ein sehr schweres Objekt in ihrer rechten Hand zu halten, durch dessen Gewicht sich ihr Arm nach unten bewegt. Konnte eine Senkung des Armes um mindestens 15 cm beobachtet werden, galt die Überprüfung als gelungen. Nun folgte die Suggestion des Gefühls von Sicherheit und Geborgenheit mittels der Imagination eines sicheren Ortes. Hierbei unternahmen die Probandinnen und Probanden eine mentale Reise an einen Ort, der von Sicherheit und Geborgenheit, Ruhe und Entspannung sowie Vertrauen und Wohlbefinden geprägt war:

> „Ich möchte jetzt mit dir eine schöne Reise unternehmen. Und zwar gehen wir zusammen an einen Ort, an dem du dich sehr wohl und sicher fühlst. Lasse dich einfach von meiner Stimme an diesen Ort führen. Freue dich auf die Eindrücke, die dich dort erwarten. Vielleicht erinnerst du dich an einen Ort, an dem du dich bereits gut und sicher gefühlt hast. […] Du spürst, wie Ruhe und Gelassenheit in dir einkehren und sich ausbreiten. Lasse es zu. Lass dich ganz fallen. […]. An diesem Ort hast du das Gefühl, dass du ganz in dir selbst ruhst. Alles ist in Ordnung, so wie es ist. Du spürst eine tiefe Zufriedenheit. Die Außenwelt, die dich zu anderen Gelegenheiten vielleicht aus der Ruhe bringt, bleibt weit zurück. Du bist sicher abgeschirmt, als ob sich eine Decke warm und schützend um dich legt. Du fühlst dich sicher und geborgen in deiner Hülle aus Sicherheit […].“

Durch Fokussierung auf die Merkmale des imaginierten Ortes wurde bei den Versuchspersonen ein Gefühl von Sicherheit evoziert, welches zusätzlich durch das Zählen von eins bis zehn verstärkt und vertieft wurde. Dieses etablierte Sicherheitsgefühl wurde daraufhin an einen post-hypnotischen Auslöser geknüpft, um es außerhalb des hypnotischen Zustandes erneut aktivieren zu können. Hierfür öffneten die Testpersonen, noch immer unter Hypnose, die Augen und schrieben den Buchstaben „S“ für „Sicherheit“ auf ein weißes Blatt Papier. Angewiesen durch die Versuchsleiterin falteten die Testpersonen dieses Blatt Papier und steckten es sich in ihre Hosentasche, um das Gefühl der Sicherheit und Geborgenheit möglichst nah bei sich zu tragen. Weiterhin wurde den Teilnehmenden suggeriert, dass dieses Gefühl jederzeit wieder abrufbar sei, wenn sie dieses Ritual (Blatt Papier mit dem Buchstaben „S“ betrachten, falten und in die Hosentasche stecken) wiederholten:

Post-hypnotische Sicherheitssuggestion

„Indem du diesen Buchstaben schreibst, bekommt das Papier, das vorher ganz neutral und weiß war, die Bedeutung des Gefühls der Sicherheit. Stell dir vor, wie früher wichtige Informationen in Steintafeln geritzt wurden, damit sie alle Zeit überdauern und jeder Mensch zu jeder Zeit die Inhalte wieder lesen kann. […] Damit du dieses Gefühl der Sicherheit noch näher bei dir hast, falte jetzt das Blatt Papier zusammen und stecke es dir in die Tasche. Durch dieses in-die-Tasche-Stecken ist dir das Gefühl ganz nah. […] Das Wissen, dass du das Gefühl der Sicherheit und Geborgenheit zu jeder Zeit wieder aufrufen kannst, wenn du das Blatt ansiehst, auf das du den Buchstaben geschrieben hast und indem du das Blatt zusammenfaltest und in deine Tasche steckst, fühlt sich sehr gut an. […] Du hast jetzt deine eigene Steintafel mit dem Gefühl der Sicherheit, in die du dieses Gefühl der Sicherheit und Geborgenheit eingraviert hast."

Anschließend wurden die Teilnehmenden aus dem hypnotischen Zustand herausgeführt. Insgesamt dauerte die Hypnosesitzung inklusive der Verankerung des post-hypnotischen Sicherheitstriggers etwa 30 Minuten.

Risikospiel. Zur Untersuchung der Auswirkung des post-hypnotischen Sicherheitstriggers auf das Risikoverhalten durchliefen die Versuchspersonen ein in unserer Arbeitsgruppe entwickeltes Risikospiel (Schmidt et al., 2013). In 60 Durchgängen mussten die Teilnehmenden jeweils zwischen zwei Spieloptionen wählen: Eine riskante Spieloption und eine weniger riskante alternative Spieloption. Beide Optionen bestanden aus dem Gewinn einer niedrigeren und einer höheren Geldprämie. Das Risiko einer Spieloption wird durch die Streuung der möglichen Spielausgänge um den Erwartungswert definiert (Weber, Shafir & Blais, 2004). Folglich sind Spieloptionen mit größerer Streuung der möglichen Spielausgänge riskanter im Vergleich zu Spieloptionen, deren Ergebnisse weniger streuen. Der Erwartungswert bleibt dabei immer gleich. In jedem Durchgang wählten die Teilnehmenden zwischen der riskantesten Spieloption (Gewinn von 11 oder 0 Cent) und einer von fünf zufällig ausgewählten alternativen Spieloptionen mit geringerem Risiko (Gewinn von 6 oder 5 Cent; 7 oder 4 Cent; 8 oder 3 Cent; 9 oder 2 Cent; 10 oder 1 Cent). Somit zeichnen sich alle Spieloptionen durch den gleichen Erwartungswert von 5.5 Cent aus und unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der Streuung der möglichen Spielausgänge. Die Optionen unterscheiden sich daher lediglich in Bezug auf ihr Risiko.

Jeder Durchgang begann mit der Präsentation eines Fixationskreuzes, ehe sich die Probanden für die riskante oder weniger riskante Spieloption entscheiden mussten (siehe Abbildung 1B). Nach getroffener Auswahl für eine der zwei Risikooptionen durch entsprechenden Tastendruck wurden den Testpersonen zwei verdeckte Spielkarten präsentiert. Per Tastendruck wählten die Teilnehmenden eine der beiden verdeckten Karten aus, ehe im letzten Schritt eines jeden Durchgangs ein Feedback erschien, welches durch Aufdeckung der Karten den Gewinn des genauen Geldbetrages und damit den positiven oder negativen Spielausgang offenbarte. Unabhängig von der Auswahl des Teilnehmenden resultierten 50% der Durchgänge in einem posi-

tiven und 50% in einem negativen Spielausgang. Die Teilnehmenden beeinflussten daher nur das Risiko des Spiels, nicht aber den Ausgang des Spiels selbst. Am Ende des Spiels bewerteten die Teilnehmenden die einzelnen Spieloptionen anhand einer 9-stufigen Skala hinsichtlich Valenz, Arousal und Risikohaftigkeit unter Verwendung des Self-Assessment Manikin (Bradley & Lang, 1994) sowie einer visuellen Analogskala. Insgesamt dauerte das Risikospiel etwa 15 Minuten.

EEG-Aufzeichnung, EEG-Verarbeitung und EKP-Quantifizierung

Das EEG-Signal wurde anhand von 64 gesinterten Ag/AgCl-Elektroden mittels BrainAmp DC-Verstärkern und Brain Vision Software (beide Produkte von Brain Products GmbH, Gliching, Deutschland) bei einer Abtastrate von 500 Hz mit einer Bandpassfilterung von 0.016 Hz bis 250 Hz aufgezeichnet. Als Referenzelektrode wurde die Elektrode an Position FCz gewählt. Die Elektrodenimpedanzen wurden durch Applizierung eines abrasiven Elektrolyt-Gels (Abra-lyt HiCl, EasyCap GmbH, Herrsching, Deutschland) auf unter 10kΩ gesenkt.

Für die Vorverarbeitung der Daten wurde die EEGLab Toolbox (Delorme & Makeig, 2004) verwendet. Augenartefakte wurden mittels Independent Component Analysis (ICA) zunächst identifiziert und durch Rückprojektion auf die übrigen Komponenten eliminiert, ehe eine Rereferenzierung der korrigierten Daten auf die mittleren Amplitudenmessungen der Elektroden TP9 und TP10 erfolgte. Weitere Artefakte wurden anhand statistischer Schwellenwerte für Schiefe, Kurtosis und Verbundwahrscheinlichkeit identifiziert und von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Zur Analyse der ereigniskorrelierten Potenziale (EKP) wurden die Daten mit einer oberen Grenzfrequenz von 20Hz gefiltert, in Epochen von -200 ms bis 800 ms um die Präsentation des Feedbackreizes im Risikospiel segmentiert und für die durchschnittliche EEG-Aktivität im Zeitbereich von -200 ms bis 0 ms korrigiert. Im Anschluss wurden EKP-Epochen für jede Testperson, jede Elektrode, jede Ausprägung des Feedbacks (Gewinn des niedrigeren oder des höheren Geldbetrages) sowie jede experimentelle Bedingung (Sicherheits- und Kontrollbedingung) gemittelt.

In Anlehnung an Sambrook und Goslin (2015) wurde die RewP-Komponente als mittlere Amplitudenausprägung der Elektrode FCz im Zeitraum von 272 ms bis 300 ms nach der Präsentation des Feedbackreizes quantifiziert. Darüber hinaus wurde ein Differenzwellenansatz integriert, indem die Wellenform nach negativem Feedback (niedrigerer Geldgewinn) von der Wellenform nach positivem Feedback (höherer Geldgewinn) subtrahiert wurde, um die RewP-Differenzwelle zu bilden (Proudfit, 2015; Krigolson, 2018). Die mittleren P2-Amplituden wurden an der Elektrode FCz im Zeitraum von 184 ms bis 232 ms quantifiziert (San Martín, Manes, Hurtado, Isla & Ibañez, 2010) und die P3-Komponente wurde als die mittlere Amplitude an der Position Pz im Zeitraum von 328 ms bis 380 ms nach der Präsentation des Feedback-Reizes aufgezeichnet (Begleiter, Porjesz, Chou & Aunon, 1983).

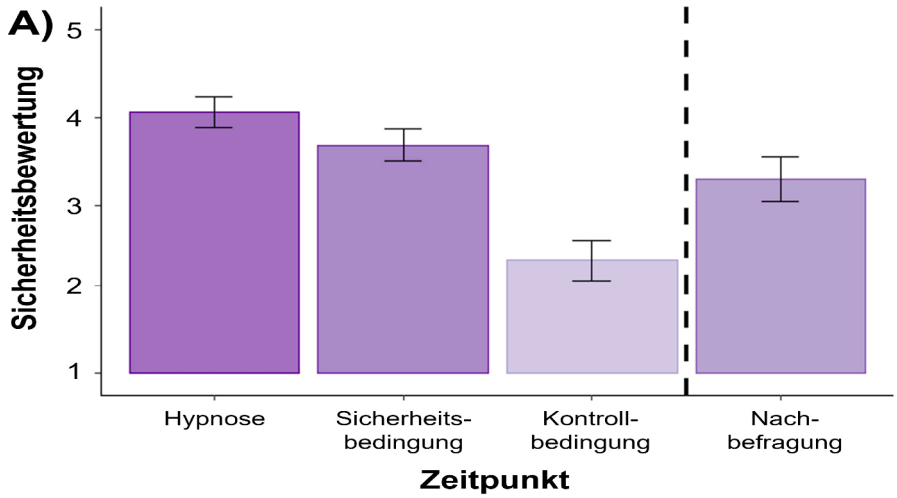

Abbildung 2. A) Bewertungen des subjektiv erlebten Sicherheitsgefühls für jeden Zeitpunkt des Hauptexperiments (n = 24 pro Zeitpunkt) sowie für die Nachbefragung (n = 16). Dunklere Farben repräsentieren höhere Sicherheitsbewertungen. Die Fehlerbalken zeigen die Standardfehler des Mittelwerts an.

Ergebnisse

Hypnoseinduktion und Hypnosetiefe

Wir bewerteten den Erfolg der Hypnoseinduktion anhand des ersten Items des SHSS: C. Hierbei wurde den Teilnehmenden suggeriert, dass Sie ein schweres Objekt in ihrer Hand halten, durch dessen Gewicht sich ihr Arm nach unten bewegt. Alle 24 Teilnehmenden senkten ihren Arm um mindestens 15 cm. Daraus schließen wir eine erfolgreiche Hypnoseinduktion bei allen Teilnehmenden. Die erlebte hypnotische Trance wurde von den Versuchspersonen gemäß der Klassifikation von Riegel et al. (2018) im Mittel als tief beschrieben (M = 104,08; SD = 8,47, Spannweite: 82-114).

Bewertung des Sicherheitsgefühls während des Experiments

Die Teilnehmenden wurden gebeten, ihr empfundenes Sicherheitsgefühl anhand einer 5-Punkte-Likert-Skala von 1 („Ich habe keine Veränderung in meinem Sicherheitsgefühl wahrgenommen“) bis 5 („Ich habe mich sehr sicher gefühlt“) einzuschätzen. Das Sicherheitsgefühl wurde in Bezug auf drei verschiedene Messzeitpunkte erhoben: während der Hypnosesitzung, während der Sicherheitsbedingung, in der die Teilnehmenden den post-hypnotischen Sicherheitstrigger verwendeten und während der Kontrollbedingung, in der die Versuchspersonen den neutralen Kontrolltrigger verwendeten. Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung mit den Faktoren Zeitpunkt des Sicher-

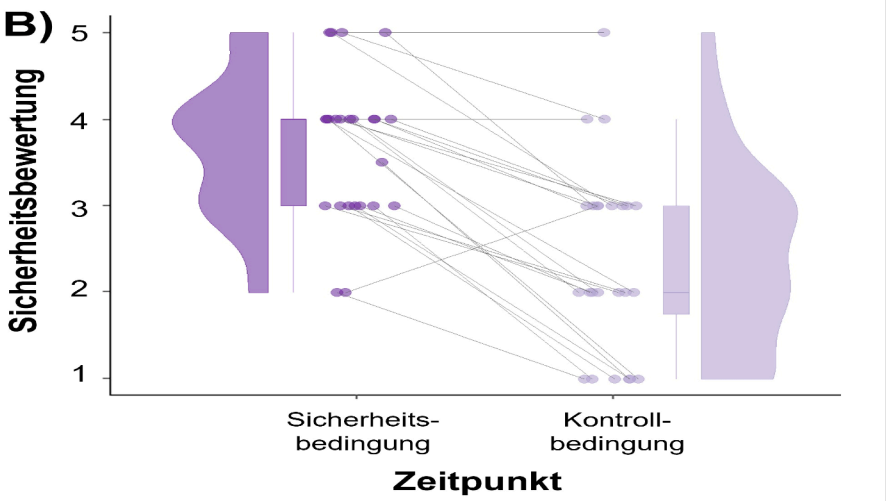

Abbildung 2. B) Individuelle Veränderungen des Sicherheitsgefühls zwischen Sicherheits- und Kontrollbedingung

heitsgefühls (Hypnose, Sicherheitsbedingung, Kontrollbedingung) als Innersubjektfaktor und dem Faktor Reihenfolge der Bedingungen (Sicherheitsbedingung zuerst, Kontrollbedingung zuerst) als Zwischensubjektfaktor ergab einen signifikanten Haupteffekt des Faktors Zeitpunkt ($F(2, 44) = 35.58$, $p < 0.001$, $\omega_p^2 = 0.38$). Für die Reihenfolge der Bedingungen konnte kein signifikanter Einfluss beobachtet werden ($F(1, 22) = 0.14$, $p = 0.710$, $\omega_p^2 = 0.004$). Anschließende post-hoc Analysen zeigten, dass sich das wahrgenommene Sicherheitsgefühl während der Hypnose nicht signifikant von dem während der Sicherheitsbedingung erlebten Sicherheitsgefühl unterschied ($t(23) = 1.96$, $p = .351$, $d_z = 0.40$). Zudem berichteten die Teilnehmenden sowohl während der Hypnose als auch während der Sicherheitsbedingung ein stärkeres Sicherheitsgefühl im Vergleich zur Kontrollbedingung (Direkt nach Hypnose: $t(23) = 6.40$, $p < 0.001$, $d_z = 1.31$; in der post-hypnotischen Sicherheitsbedingung: $t(23) = 7.29$, $p < .001$, $d_z = 1.49$), siehe Abbildung 2. Je tiefer die Teilnehmenden ihren hypnotischen Zustand gemäß ISHD-D wahrnahmen, desto stärker empfanden sie das Sicherheitsgefühl während der Hypnose ($r = .62$, $p = .001$) und während der Sicherheitsbedingung ($r = .43$, $p = .037$).

Langfristige Wirkung des post-hypnotischen Sicherheitsgefühls

Im Rahmen der Nachbefragung gaben 17 der 23 Teilnehmenden (73,91%) an, den post-hypnotischen Sicherheitstrigger nach dem Experiment weiterhin verwendet zu haben. 16 Versuchspersonen bewerteten die langfristige Wirkung des Sicherheitstriggers. Die Probanden gaben auf der vorher beschriebenen Skala von 1-5 ein durch-

schnittliches Sicherheitsgefühl von M = 3.31 (SD = 1.01) an, was gemäß der zugrundeliegenden Bewertungsskala der verbalen Einschätzung „Ich habe mich ein wenig sicherer gefühlt“ entspricht. Im nächsten Schritt verglichen wir die Bewertung des Sicherheitsgefühls im Rahmen der Nachbefragung mit den Bewertungen des Sicherheitsgefühls während des Experiments. Hierbei zeigte sich, dass sich die Probanden direkt nach der Hypnose am sichersten fühlten und das Sicherheitsgefühl im Rahmen der Nachbefragung als signifikant geringer einschätzten im Vergleich zum Sicherheitsgefühl direkt nach der Hypnose ($t(15) = 3.83$, $p = .010$, $d_z = 0.96$). Interessanterweise berichteten die Versuchspersonen im Rahmen der Nachbefragung jedoch immer noch ein signifikant höheres Sicherheitsgefühl verglichen mit der Kontrollbedingung ($t(15) = 3.46$, $p = 0.021$, $d_z = 0.87$). Wir fanden keinen signifikanten Unterschied zwischen dem erlebten Sicherheitsgefühl während der post-hypnotischen Sicherheitsbedingung in der Hauptmessung und dem Sicherheitsgefühl in der Nachbefragung ($t(15) = 1.96$, $p = 0.413$, $d_z = 0.49$). Der S-Zettel war also Wochen später noch vergleichbar wirksam wie in der Hauptmessung. Zusammen weisen die Ergebnisse auf die langfristige Wirksamkeit des post-hypnotischen Sicherheitstriggers hin. Probanden bewerteten das Sicherheitsgefühl im Rahmen der Nachbefragung umso höher, je tiefer ihr hypnotischer Zustand während des Experiments war ($r = 0.71$, $p = 0.001$).

Risikospiel: Verhalten

In jedem Durchgang des Risikospiels wählten die Teilnehmenden zwischen einer riskanten Spieloption und einer weniger riskanten alternativen Spieloption. Im Anschluss berechneten wir die relative Häufigkeit der Wahl der riskanten Spieloption als Indikator für Risikoverhalten. Die Zeit, um sich für eine der beiden Spieloptionen zu entscheiden, unterschied sich nicht signifikant zwischen den Bedingungen ($t(23) = 0.70$, $p = .493$, $d_z = 0.14$). Darüber hinaus zeigten die Versuchspersonen keine statistisch signifikanten Unterschiede im Risikoverhalten zwischen Sicherheits- und Kontrollbedingung ($F(1, 22) = 3.75$, $p = .066$, $\omega_p^2 = 0.02$). Es zeigte sich jedoch eine Tendenz zur Wahl der riskanteren Spieloption, je riskanter die alternative Spieloption war ($F(1.86, 40.98) = 3.35$, $p = .048$, $\omega_p^2 = 0.03$).

Risikospiel: Optionsbewertungen

Nach Abschluss des Risikospiels bewerteten die Teilnehmenden die einzelnen Spieloptionen hinsichtlich Valenz, Arousal und Risikohaftigkeit. Für alle drei Bewertungsdimensionen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Sicherheits- und Kontrollbedingung beobachtet werden (Valenz: $F(1, 22) = 0.50$, $p = .486$, $\omega_p^2 = 0.003$; Arousal: $F(1, 22) = 1.68$, $p = .208$, $\omega_p^2 = 0.009$, Risiko: $F(1, 22) = 0.35$, $p = .561$, $\omega p^2 = 0.002$). Unsere Analyse zeigte jedoch einen kleinen, aber statistisch signifikanten Interaktionseffekt zwischen der experimentellen Bedingung und der Spieloption für die Bewertung des Arousal ($F(3.84, 84.44) = 2.55$, $p = .047$, $\omega_p^2 = 0.01$).

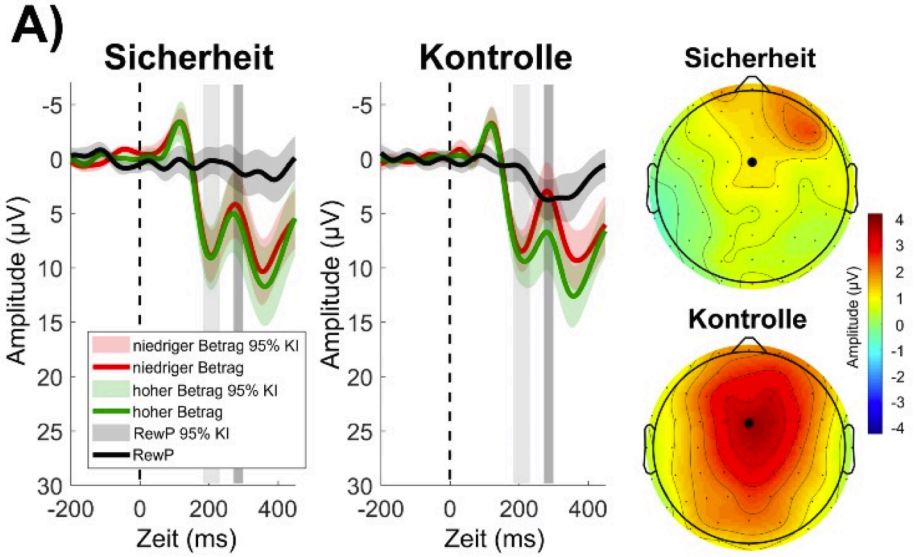

Abbildung 3. A) EKP-Amplituden an der Elektrode FCz nach dem Gewinn des höheren oder niedrigeren Geldbetrages im Risikospiel. Die RewP (schwarze Linie) stellt die Differenzwelle zwischen niedrigeren und höheren Geldbeträgen dar. Die hellgraue Fläche zeigt das Zeitfenster der P2 und die dunkelgraue Fläche das Zeitfenster der RewP. In der Sicherheitsbedingung ist die RewP signifikant verringert im Vergleich zur Kontrollbedingung. Dieser Befund lässt sich ebenfalls anhand der skalptopografischen Spannungsverteilung erkennen.

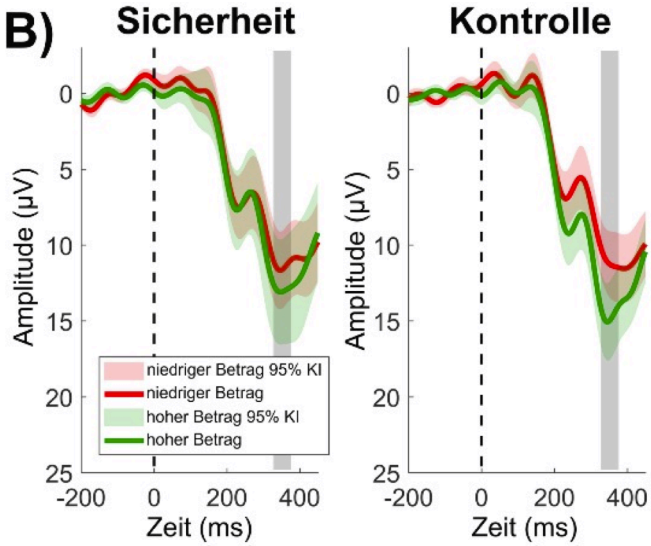

Abbildung 3. B) EKP-Amplituden an der Elektrode Pz nach dem Gewinn des höheren oder niedrigeren Geldbetrages im Risikospiel. Die dunkelgraue Fläche zeigt das Zeitfenster der P3.

Diese Abbildungen in Farbe können in der Online-Version des Artikels eingesehen werden unter: www.MEG-Stiftung.de

Anschließende post-hoc Tests ergaben, dass die Teilnehmenden während der Sicherheitsbedingung für die beiden riskantesten Spieloptionen (Gewinn von 10 oder 1 Cent/Gewinn von 11 oder 0 Cent) ein geringeres Arousal berichteten verglichen mit der Kontrollbedingung (10 oder 1 Cent: $t(23) = 2.13$, $p = .044$, $d_z = 0.44$, 11 oder 0 Cent: $t(23) = 2.61$, $p = .015$, $d_z = 0.53$). In ähnlicher Weise bewerteten die Teilnehmenden die riskanteste Spieloption (Gewinn von 11 oder 0 Cent) während der Sicherheitsbedingung als weniger riskant im Vergleich zur Kontrollbedingung ($t(23) = 2.12$, $p = .045$, $d_z = 0.43$).

RewP

Gemäß den Empfehlungen in der Literatur (Proudfit, 2015; Krigolson, 2018) subtrahierten wir die EKP-Wellenform nach dem Gewinn eines niedrigen Geldbetrages von der Wellenform nach Gewinn eines höheren Geldbetrages, um die RewP-Differenzwelle zu bilden (schwarze Linie in Abbildung 3A). Der Vergleich der RewP zwischen den experimentellen Bedingungen ergab signifikant verringerte RewP-Amplituden in der Sicherheitsbedingung ($M = 1.35$ µV, $SD = 3.94$ µV) im Vergleich zur Kontrollbedingung ($M = 3.68$ µV, $SD = 4.23$ µV; $F(1, 22) = 4.67$, $p = .042$, $\omega_p^2 = 0.06$). Dabei ist besonders hervorzuheben, dass nur in der Kontrollbedingung ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen dem Gewinn eines höheren vs. dem Gewinn eines niedrigeren Geldbetrages zu beobachten war ($t(23) = 4.07$, $p > .001$, $d_z = 0.83$). In der Sicherheitsbedingung gab es jedoch keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen dem Gewinn des niedrigeren oder höheren Geldbetrages ($t(23) = 1.68$, $p = .106$, $d_z = 0.34$), was auf eine veränderte hirnphysiologische Reaktion auf Geldgewinne in der Sicherheitsbedingung hindeutet. Abbildung 3A zeigt die bedingungsspezifische topografische Spannungsverteilung im RewP-Zeitfenster.

P2 und P3

Aufgrund der zeitlichen Nähe im EKP können RewP-Effekte sowohl durch die vorhergehende P2-Komponente als auch durch die nachfolgend auftretende P3-Komponente beeinflusst werden (Krigolson, 2018). Um zu testen, ob der post-hypnotische Sicherheitstrigger selektiv die RewP beeinflusst, analysierten wir daher zusätzlich die P2- und P3-Komponente. Sowohl für die P2 ($F(1, 22) = 0.01$, $p = .946$, $\omega_p^2 < 0.001$) als auch für die P3-Komponente ($F(1, 22) = 0.40$, $p = .532$, $\omega_p^2 = 0.002$) konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den experimentellen Bedingungen festgestellt werden. Es zeigten sich jedoch, wie schon häufig in der Literatur beschrieben, signifikant positivere P3-Amplituden nach dem Gewinn eines höheren im Vergleich zum Gewinn eines niedrigeren Geldbetrages ($F(1, 22) = 16.71$, $p < 0.001$, $\omega_p^2 = 0.05$). Im Gegensatz zu den Ergebnissen der RewP-Analyse unterschied sich dieser Feedback-spezifische Effekt jedoch nicht signifikant zwischen den Bedingungen ($F(1, 22) = 1.73$, $p = .203$, $\omega_p^2 = 0.004$), wie in Abbildung 3B nachzuvollziehen ist.

Diskussion

In dieser Studie zeigen wir, dass die Vorstellung eines sicheren Ortes mittels einer post-hypnotische Suggestion das Sicherheitsgefühl hochsuggestibler Personen signifikant erhöht und neuronale Signale der Belohnungssensitivität reduziert. Nach der Einleitung eines hypnotischen Zustandes wurde den Versuchspersonen das Gefühl von Sicherheit mittels der Imagination eines sicheren Ortes suggeriert und an einen post-hypnotischen Trigger in Form eines S-Zettels geknüpft, der das Sicherheitsgefühl auch außerhalb des hypnotischen Zustands reaktiviert. Die Teilnehmenden spielten im Anschluss ein Risikospiel, in dem sie niedrige oder hohe Geldbeträge gewinnen konnten. Das Spiel wurde einmal in einer Sicherheitsbedingung unter Verwendung des post-hypnotischen Sicherheitstriggers und einmal in einer Kontrollbedingung unter Verwendung eines neutralen Kontrolltriggers durchlaufen. In Übereinstimmung mit unseren Hypothesen bewerteten die Teilnehmenden ihr Sicherheitsempfinden in der Sicherheitsbedingung als signifikant höher im Vergleich zur Kontrollbedingung. Darüber hinaus ließen sich in der Sicherheitsbedingung signifikant verringerte RewP-Amplituden beobachten. Benachbarte EKP-Komponenten (P2- und P3-Komponente) zeigten im Gegensatz dazu keine signifikanten Bedingungsunterschiede. Somit weisen die Ergebnisse auf einen selektiven Einfluss des post-hypnotischen Sicherheitstriggers auf die RewP-Komponente hin. Da die Ausprägung der RewP als psychophysiologischer Marker für Belohnungssensitivität interpretiert werden kann (Proudfit, 2015), gehen wir davon aus, dass der post-hypnotische Trigger und das damit evozierte Sicherheitsgefühl die Versuchspersonen in einen motivationalen Zustand der Sättigung und Zufriedenheit versetzt hat (Depue & Morrone-Strupinsky, 2005; Gilbert et al., 2008; McCall & Singer, 2012), wodurch diese weniger sensitiv auf Belohnungsreize reagieren.

Zur Messung der Belohnungssensitivität wurden in der vorliegenden Studie Geldgewinne als natürliche Verstärker eingesetzt. In der Kontrollbedingung ließen sich stärker ausgeprägte hirnelektrische EKP-Reaktionen infolge des Gewinns eines höheren Geldbetrages im Vergleich zum Gewinn eines niedrigeren Geldbetrages beobachten. Dieser Befund spiegelt sich in einer Vielzahl bisheriger Studien wider (z.B. Gehring & Willoughby, 2002; Hajcak, Moser, Holroyd & Simons, 2006; Miltner et al., 1997). Daraus schließen wir, dass die Versuchspersonen in der Kontrollbedingung eine normative Belohnungsverarbeitung zeigten. In der Sicherheitsbedingung weisen unsere Analysen jedoch keine signifikanten Unterschiede in den EKP-Reaktionen nach Gewinn eines höheren Geldbetrages im Vergleich zum Gewinn eines niedrigeren Geldbetrages auf. Mit anderen Worten: Auf neuronaler Ebene unterschieden die Teilnehmenden in der Sicherheitsbedingung nicht mehr zwischen positiven und negativen Spielausgängen. Wir führen diesen Befund auf eine reduzierte Sensitivität gegenüber einem subjektiv bedeutsamen Verstärker, in diesem Fall Geldgewinne, zurück. Es ist anzunehmen, dass die Teilnehmenden durch das induzierte Sicherheitsgefühl von

einem auf Belohnungserwerb ausgerichteten motivationalen Zustand (Corr, 2008; Gray, 1987) in der Kontrollbedingung in einen durch Sättigung und Zufriedenheit geprägten motivationalen Zustand (Depue & Morrone-Strupinsky, 2005; Gilbert et al., 2008; McCall & Singer, 2012) in der Sicherheitsbedingung übergehen, in dem das Bedürfnis nach Belohnungserwerb gestillt und daher die Sensitivität für Belohnungen reduziert ist.

Möglicherweise könnten die Effekte des post-hypnotischen Sicherheitstriggers auch auf andere Verstärker verallgemeinert werden. Frühere Studien deuten auf eine erhöhte Sensitivität spezifischer Personengruppen gegenüber charakteristischen Verstärkern hin, die sich in Form einer erhöhten RewP-Amplitude manifestiert. Personen mit Glücksspielsucht zeigen beispielsweise erhöhte RewP-Antworten für monetäre Gewinne (Hewig et al., 2010; Oberg, Christie & Tata, 2011). Ebenso wurden erhöhte RewP-Amplituden bei jungen Erwachsenen mit einer Substanzgebrauchsstörung für substanzbezogene Stimuli beobachtet (Baker, Stockwell, Barnes & Holroyd, 2011; Baker, Wood & Holroyd, 2016), bei Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung für Geldgewinne im Vergleich zu abstrakten Gewinnen (Holroyd, Baker, Kerns & Müller, 2008; Umemoto, Lukie, Kerns, Müller & Holroyd, 2014) sowie bei hoch impulsiven Personen für sofortige Belohnungen im Vergleich zu aufgeschobenen Belohnungen (Cherniawsky & Holroyd, 2013; Schmidt, Holroyd, Debener & Hewig, 2017). Basierend auf den Ergebnissen unserer Studie ergeben sich vielversprechende Einsatzmöglichkeiten der hier vorgestellten Intervention zur post-hypnotischen Induktion des Gefühls von Sicherheit für die Behandlung psychopathologischer Störungen, die mit einer erhöhten Sensitivität für spezifische Verstärkerreize assoziiert sind.

Die Ergebnisse unserer Studie basieren auf einer Stichprobe hochsuggestibler Versuchspersonen. Einige Theorien über die neuronalen Wirkmechanismen von Hypnose assoziieren Suggestibilität bzw. die Empfänglichkeit für hypnotische Suggestionen mit der Aktivierung eines Netzwerks vorwiegend frontal lokalisierter Hirnregionen. Sie postulieren, dass Beeinträchtigungen des frontalen Exekutivsystems die Reagibilität auf hypnotische Suggestionen erhöhen (z.B. Dienes & Perner, 2007; Woody & Bowers, 1994). Personen mit Substanzgebrauchsstörungen weisen derartige Beeinträchtigungen des fronto-kortikalen Systems auf, die zu Defiziten der exekutiven Funktionen führen (Goldstein & Volkow, 2011). In diesem Zusammenhang konnte ebenso gezeigt werden, dass die Einnahme von Drogen wie Alkohol oder Cannabis die Empfänglichkeit für hypnotische Suggestionen erhöht (Kelly, Fisher & Kelly, 1978; Semmens-Wheeler, Dienes & Duka, 2013). Daher gehen wir davon aus, dass sich aus den Befunden der vorliegenden Studie, obwohl diese auf hochsuggestiblen Personen basieren, vielversprechende Einsatzmöglichkeiten für die Behandlung von Menschen mit Suchtverhalten ergeben. Nichtsdestotrotz benötigt es weitere Forschung, um die Eignung unserer Intervention für spezifische Patientenpopulationen evaluieren zu können.

Weniger stark auf Belohnungen zu reagieren wurde in früheren Studien auch mit Depression in Verbindung gebracht (Proudfit, 2015). Diese Theorie basiert auf einer Vielzahl von Arbeiten, in denen abgeschwächte RewP-Antworten bei Patienten mit depressiver Symptomatik und negativer Affektivität beobachtet werden konnte (z.B. Bress, Smith, Foti, Klein & Hajcak, 2012; Brush, Ehmann, Hajcak, Selby & Alderman, 2018; Nelson, Perlman, Klein, Kotov & Hajcak, 2016). Die im Rahmen der vorliegenden Studie berichteten reduzierten RewP-Gehirnantworten entsprechen den Befunden über reduzierte RewP-Amplituden bei depressiven Patienten insofern, dass Depressivität, ähnlich wie das Gefühl von Sicherheit, mit einer geringen Motivation zum Belohnungserwerb assoziiert ist (Kasch, Rottenberg, Arnow & Gotlib, 2002). Dadurch lassen sich die gleichermaßen verringerten RewP-Amplituden erklären. Sicherheit und Depressivität unterscheiden sich jedoch maßgeblich hinsichtlich ihrer affektiven Qualitäten. Depressivität ist mit negativer Affektivität assoziiert, während das Gefühl von Sicherheit einen positiven affektiven Zustand beschreibt. Unsere Intervention zeichnet daher einen Weg zur Reduktion der Belohnungssensitivität mittels eines positiven affektiven Zustandes, was sie zu einem geeigneten Behandlungsinstrument macht.

Erhöhte Sicherheit verstärkte in unserer Studie weder die Risikofreudigkeit noch veränderte es die Risikowahrnehmung. Hinsichtlich möglicher Anwendungen des post-hypnotischen Sicherheitstriggers zur Behandlung von Suchtverhalten sind diese Ergebnisse besonders relevant. Der post-hypnotische Sicherheitstrigger hatte weder Einfluss auf das Risikoverhalten noch auf die allgemeine Wahrnehmung der Risikooptionen im Risikospiel. Diese Ergebnisse replizieren die Ergebnisse einer früheren Studie unserer Arbeitsgruppe (Schmidt, Hoffmann et al., 2020) und unterstreichen die Effekte der Sicherheitssuggestion hauptsächlich auf affektiver und psychophysiologischer Ebene. Da sowohl riskanteres Verhalten als auch eine verminderte Risikowahrnehmung Risikofaktoren für Drogenkonsum darstellen (Adlaf & Smart, 1983; Benthin, Slovic & Severson, 1993; Horvath & Zuckerman, 1993), würden diesbezügliche Effekte die Eignung des post-hypnotischen Sicherheitstriggers zur Behandlung von Suchtverhalten beeinträchtigen.

Unsere Ergebnisse zeigen auch, dass die post-hypnotische Sicherheitssuggestion das subjektive Sicherheitsgefühl nicht nur kurzfristig, sondern auch langfristig steigerte. Dies steht im Einklang mit früheren empirischen Berichten zur Wirksamkeit post-hypnotischer Suggestionen (Berrigan, Kurtz, Stabile & Strube, 1991; Calandrino, Kurtz & Strube, 2001; Kellogg, 1929; Patten, 1930; Trussel, Kurtz & Strube, 1996). Dieser Befund ist besonders hervorzuheben, da er die Möglichkeit aufzeigt, das Sicherheitsgefühl auch mehrere Wochen nach der hypnotischen Verankerung zu reaktivieren und damit eine nachhaltige Integration der Behandlungseffekte in den Alltag der Patienten zu ermöglichen. Dies spiegelt sich auch in den freien Antworten der Teilnehmenden im Rahmen der Nachbefragung wider. Demnach schilderten die Versuchspersonen, dass es sich „gut anfühlte, den Sicherheitsauslöser bei sich zu tra-

gen, da er sofort das damit verbundene mentale Bild reaktivierte".

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie weichen teilweise von den Befunden einer früheren Studie unserer Arbeitsgruppe ab (Schmidt, Hoffmann et al., 2020), in der wir anstelle einer Veränderung der RewP eine Verringerung der P3-Komponente nach monetären Belohnungen fanden. In dieser früheren Studie spielten die Teilnehmenden das Risikospiel jedoch direkt nach der Sicherheitssuggestion, während sie sich noch im hypnotischen Zustand befanden. Folglich lässt sich der berichtete P3-Effekt sowohl auf die Sicherheitssuggestion als auch auf den hypnotischen Zustand per se zurückführen. In diesem Zusammenhang konnte gezeigt werden, dass das Arousal-Level während eines hypnotischen Zustandes abnimmt, insbesondere bei stark suggestiblen Personen (Pekala & Kumar, 2000) und dass eine Verringerung des Arousals mit abgeschwächten P3-Amplituden verbunden ist (Polich & Kok, 1995). Auch wenn wir diesbezüglich keine verringerten Arousal-Level während der Hypnose feststellen konnten, so tritt doch eine Vielzahl anderer phänomenologischer Veränderungen auf, wenn eine Person einen hypnotischen Zustand erlebt (Pekala, 1991; Pekala & Forbes, 1997; Rainville & Price, 2003), die zum berichteten P3-Effekt beigetragen haben könnten. In der vorliegenden Studie ist es uns gelungen, die Sicherheitssuggestion vom hypnotischen Zustand zu entkoppeln, indem wir einen post-hypnotischen Trigger verwendet haben, der das hypnotisch verankerte Sicherheitsgefühl außerhalb der Hypnose reaktiviert. Im Vergleich zur vorherigen Studie stellt dies eine erhebliche Verbesserung des Studiendesigns dar, da die Wirkung der Sicherheitssuggestion fortan nicht mehr durch mögliche Effekte des hypnotischen Zustands konfundiert wird.

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Studie, dass post-hypnotische Sicherheitssuggestionen das Sicherheitsgefühl hochsuggestibler Personen erhöhen und neuronale Signale der Belohnungssensitivität reduzieren. Diese Ergebnisse deuten auf vielversprechende Einsatzmöglichkeiten der post-hypnotischer Sicherheitssuggestionen für der Behandlung von Störungen hin, die mit einer erhöhten Belohnungssensitivität assoziiert sind, wie z.B. Substanzgebrauchsstörungen. Die langfristige Wirksamkeit der post-hypnotischen Sicherheitssuggestion unterstreicht ihre Eignung für therapeutische Anwendungen. Nichtsdestotrotz sind weitere Untersuchungen notwendig, um die Wirksamkeit für bestimmte Patientenpopulationen sowie für Personen mit geringerer Suggestibilität zu evaluieren.

Zusätzliches Online-Material

Eine Version dieses Beitrags mit farbigen Abbildungen findet sich unter dem Link: https://meg-stiftung.de/index.php/de/publikationen/6-hypnose-zhh

Der hier vorgestellte Datensatz ist frei zugänglich unter:
https://doi.org/10.5281/zenodo.5233656.

Danksagung: Wir danken Dirk Revenstorf für grundlegende Anregungen zur Konzeptualisierung der Studie. Vielen Dank auch an Marcel Franz für die Programmierung des Experiments und an Kira Kulawik, Madlen Simon, Lukas Erchinger und Cerstin Seyboldt für die Hilfe bei der Datenerhebung.

Interessenkonflikterklärung: Die Autoren geben keinen Interessenkonflikt an.

Literatur

Adlaf, E. M., & Smart, R. G. (1983). Risk-taking and drug-use behaviour: An examination. Drug and Alcohol Dependence, 11(3-4), 287–296. https://doi.org/10.1016/0376-8716(83)90020-0

Angus, D. J., Kemkes, K., Schutter, D. J. L. G., & Harmon-Jones, E. (2015). Anger is associated with reward-related electrocortical activity: Evidence from the reward positivity. Psychophysiology, 52(10), 1271–1280. https://doi.org/10.1111/psyp.12460

Baker, T. E., Stockwell, T., Barnes, G., & Holroyd, C. B. (2011). Individual differences in sub-stance dependence: At the intersection of brain, behaviour and cognition. Addiction Biology, 16(3), 458–466. https://doi.org/10.1111/j.1369-1600.2010.00243.x

Baker, T. E., Wood, J. M. A., & Holyroyd, C. B. (2016). Atypical valuation of monetary and cigarette rewards in substance dependent smokers. Clinical Neurophysiology, 127(2). 1358-1365. https://doi.org/10.1016/j.clinph.2015.11.002

Barnes, J., McRobbie, H., Dong, C. Y., Walker, N., Hartmann-Boyce, J., & Cochrane Tobacco Addiction Group (2019). Hypnotherapy for smoking cessation. Cochrane Database of Systematic Reviews, 6, CD001008. https://doi.org/10.1002/14651858.CD001008.pub3

Begleiter, H., Porjesz, B., Chou, C. L., & Aunon, J. I. (1983). P3 and stimulus incentive value. Psychophysiology, 20(1), 95–101. https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1983.tb00909.x

Benthin, A., Slovic, P., & Severson, H. (1993). A psychometric study of adolescent risk per-ception. Journal of Adolescence, 16(2), 153–168. https://doi.org/10.1006/jado.1993.1014

Berrigan, L. P., Kurtz, R. M., Stabile, J., & Strube, M. J. (1991). Durability of post-hypnotic suggestions as a function of type of suggestion and trance depth. International Jour-nal of Clinical and Experimental Hypnosis, 39(1), 24-38. https://doi.org/10.1080/00207149108409616

Blaukopf, C. L., & DiGirolamo, G. J. (2007). Reward, context, and human behaviour. Scientific World Journal, 29(7), 626-640. https://doi.org/10.1100/tsw.2007.122

Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25(1), 49-59. https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9

Bress, J. N., & Hajcak, G. (2013). Self-report and behavioral measures of reward sensitivity predict the feedback negativity. Psychophysiology, 50(7), 610-616. https://doi.org/10.1111/psyp.12053

Bress, J. N., Smith, E., Foti, D., Klein, D. N., & Hajcak, G. (2012). Neural response to reward and depressive symptoms in late childhood to early adolescence. Biological Psycholo-gy, 89(1), 156–162. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.10.004

Brush, C. J., Ehmann, P. J., Hajcak, G., Selby, E. A., & Alderman, B. L. (2018). Using multilevel mode-ling to examine blunted neural responses to reward in major depression. Bio-logical Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging, 3(12), 1032–1039. https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2018.04.003

Calandrino, J. G., Kurtz, R. M., & Strube, M. J. (2001). Efficacy of induction and difficulty level in dura-bility of post-hypnotic suggestions. American Journal of Clinical Hypnosis. 44(1), 13-25. https://doi.org/10.1080/00029157.2001.10403452

Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS scales. Journal of Per-sonality and Social Psychology, 67(2), 319–333. https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.2.319

Cherniawsky, A. S., & Holroyd, C. B. (2013). High temporal discounters overvalue immediate rewards rather than undervalue future rewards: An event-related brain potential study. Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, 13(1), 36–45. https://doi.org/10.3758/s13415-012-0122-x

Corr, P. J. (2008). The reinforcement sensitivity theory of personality. Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511819384

Delorme, A., & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. Journal of Neuroscience Methods, 134(1), 9–21. https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009

Depue, R. A., & Morrone-Strupinsky, J. V. (2005). A neurobehavioral model of affiliative bonding: Implications for conceptualizing a human trait of affiliation. Behavioral and Brain Sciences, 28(3), 313–395. https://doi.org/10.1017/S0140525X05000063

Dienes, Z., & Perner, J. (2007). Executive control without conscious awareness: The cold con-trol theory of hypnosis. In G. A. Jamieson (Ed.), Hypnosis and conscious states: The cognitive neuroscience perspective (pp. 293–314). Oxford: Oxford University Press.

Dissabandara, L. O., Loxton, N. J., Dias, S. R., Dodd, P. R., Daglish, M., & Stadlin, A. (2014). Dependent heroin use and associated risky behaviour: The role of rash impulsiveness and reward sensitivity. Addictive Behaviors, 39(1), 71–76. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.06.009

Dornbach-Bender, A., Ruggero, C. J., Smith, P., Schuler, K., Bennett, C. B., Neumann, C. S., & Callahan, J. L. (2020). Association of behavioral activation system sensitivity to lower level facets of positive affect in daily life. Personality and Individual Differences, 152, Article 109570. https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109570

Foti, D., & Hajcak, G. (2010). State sadness reduces neural sensitivity to nonrewards versus rewards. NeuroReport: For Rapid Communication of Neuroscience Research, 21(2), 143–147. https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e3283356448

Franken, I. H. A., & Muris, P. (2006). Gray's impulsivity dimension: A distinction between reward sensitivity versus rash impulsiveness. Personality and Individual Differences, 40(7), 1337–1347. https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.11.016

Gehring, J. W., & Willoughby, A. R. (2002). The medial frontal cortex and the rapid pro-cessing of monetary gains and losses. Science, 295(5563), 2279-2282. https://doi.org/10.1126/science.1066893

Giel, K. E., Teufel, M., Junne, F., Zipfel, S., & Schag, K. (2017). Food-related impulsivity in obesity and binge eating disorder – A systematic update of the evidence. Nutrients, 9(11), 1170. https://doi.org/10.3390/nu9111170

Gilbert, P., McEwan, K., Mitra, R., Franks, L., Richter, A., & Rockliff, H. (2008). Feeling safe and content: A specific affect regulation system? Relationship to depression, anxiety, stress, and self-criticism. The Journal of Positive Psychology, 3(3), 182–191. https://doi.org/10.1080/17439760801999461

Goldstein, R. Z., & Volkow, N. D. (2011). Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: Neuroimaging findings and clinical implications. Nature Reviews Neuroscience, 12(11), 652–669. https://doi.org/10.1038/nrn3119

Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. Journal of Re-search in Personality, 21(4), 493–509. https://doi.org/10.1016/0092-6566(87)90036-5

Hajcak, G., Moser, J. S., Holroyd, C. B., & Simons, R. F. (2006). The feedback-related negativ-ity reflects the binary evaluation of good versus bad outcomes. Biological Psychology, 71, 148-154. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.04.001

Harmon-Jones, E. (2003). Anger and the behavioral approach system. Personality and Indi-vidual

Differences, 35(5), 995–1005. https://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00313-6

Harmon-Jones, E., & Harmon-Jones, C. (2021). On defining positive affect (PA): Considering attitudes toward emotions, measures of PA, and approach motivation. Current Opin-ion in Behavioral Sciences, 39, 46-51. https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.01.008

Hauser, T. U., Iannaccone, R., Stämpfli, P., Drechsler, R., Brandeis, D., Walitza, S., & Brem, S. (2014). The feedback-related negativity (FRN) revisited: New insights into the lo-calization, meaning and network organization. NeuroImage, 84, 159–168. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.08.028

Hewig, J., Kretschmer, N., Trippe, R. H., Hecht, H., Coles, M. G. H., Holroyd, C. B., & Miltner, W. H. R. (2010). Hypersensitivity to reward in problem gamblers. Biological Psychia-try, 67(8), 781–783. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.11.009

Hilgard, E. R., & Tart, C. T. (1966). Responsiveness to suggestions following waking and im-agination instructions and following induction of hypnosis. Journal of Abnormal Psy-chology, 71(3), 196–208. https://doi.org/10.1037/h0023323

Holler, M., Koranyi, S., Strauss, B., & Rosendahl, J. (2021). Efficacy of hypnosis in adults un-dergoing surgical procedures: A meta-analytic update. Clinical Psychology Review, 85(102001). https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.102001

Holroyd, C. B., Baker, T. E., Kerns, K. A., & Müller, U. (2008). Electrophysiological evidence of atypical motivation and reward processing in children with attention-deficit hyperac-tivity disorder. Neuropsychologia, 46(8), 2234–2242. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.02.011

Horvath, P., & Zuckerman, M. (1993). Sensation seeking, risk appraisal, and risky behavior. Personality and Individual Differences, 14(1), 41–52. https://doi.org/10.1016/0191-8869(93)90173-Z

Jiménez-Murcia, S., Fernández-Aranda, F., Mestre-Bach, G., Granero, R., Tárrega, S., Torru-bia, R., … Menchón, J. M. (2016). Exploring the relationship between reward and pun-ishment sensitivity and gambling disorder in a clinical sample: A path modeling anal-ysis. Journal of Gambling Studies, 33, 579-597. https://doi.org/10.1007/s10899-016-9631-9

Kasch, K. L., Rottenberg, J., Arnow, B. A., & Gotlib, I. H. (2002). Behavioral activation and inhibition systems and the severity and course of depression. Journal of Abnormal Psychology, 111(4), 589–597. https://doi.org/10.1037/0021-843X.111.4.589

Kellogg, E. R. (1929). Duration of the effects of post-hypnotic suggestion. Journal of Experi-mental Psychology, 12(6), 502-514. https://doi.org/10.1037/h0073579

Kelly, S. F., Fisher, S., & Kelly, R. J. (1978). Effects of cannabis intoxication on primary sug-gestibility. Psychopharmacology, 56(2), 217–219. https://doi.org/10.1007/BF00431853

Krigolson, O. E. (2018). Event-related brain potentials and the study of reward processing: Methodological considerations. International Journal of Psychophysiology, 132(Pt. B), 175-183. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2017.11.007

Leventhal, A. M. (2008). Sadness, depression, and avoidance behavior. Behaviour Modifica-tion, 32(6), 759-779. https://doi.org/10.1177%2F0145445508317167

McCall, C., & Singer, T. (2012). The animal and human neuroendocrinology of social cogni-tion, motiva-tion and behavior. Nature Neuroscience, 15(5), 681–688. https://doi.org/10.1038/nn.3084

Milling, L. S., Gover, M. C., & Moriarty, C. L. (2018). The effectiveness of hypnosis as an in-tervention for obesity: A meta-analytic review. Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice, 5(1), 29–45. https://doi.org/10.1037/cns0000139

Milling, L. S., Valentine, K. E., McCarley, H. S., & LoStimolo, L. M. (2019). A meta-analysis of hypno-tic interventions for depression symptoms: High hopes for hypnosis? American Journal of Clinical Hypnosis, 61(3), 227-243. https://doi.org/10.1080/00029157.2018.1489777

Miltner, W. H. R., Braun, C. H., & Coles, M. G. H. (1997). Event-related brain potentials fol-lowing incorrect feedback in a time-estimation task: Evidence for a „generic" neural system for error detec-tion. Journal of Cognitive Neuroscience, 9(6), 788-798. https://doi.org/10.1162/jocn.1997.9.6.788

Nelson, B. D., Perlman, G., Klein, D. N., Kotov, R., & Hajcak, G. (2016). Blunted neural re-sponse to rewards as a prospective predictor of the development of depression in adolescent girls. The American Journal of Psychiatry, 173(12), 1223–1230. https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2016.15121524

Nowak, H., Zech, N., Asmussen, S., Rahmel, T., Tryba, M., Oprea, G., … Hansen, E. (2020). Effect of therapeutic suggestions during general anaesthesia on postoperative pain and opioid use: multicentre randomised controlled trial. BMJ, 371(m4284). https://doi.org/10.1136/bmj.m4284

Nusslock, R., & Alloy, L. B. (2017). Reward processing and mood-related symptoms: An RDoC and translational neuroscience perspective. Journal of Affective Disorders, 216, 3–16. https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.02.001

Oberg, S. A. K., Christie, G. J., & Tata, M. S. (2011). Problem gamblers exhibit reward hyper-sensitivity in medial frontal cortex during gambling. Neuropsychologia, 49(13), 3768–3775. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.09.037

Patten, E. F. (1930). The duration of post-hypnotic suggestion. Journal of Abnormal and So-cial Psychology, 25(3), 319-334. https://doi.org/10.1037/h0076080

Paul, K., & Pourtois, G. (2017). Mood congruent tuning of reward expectation in positive mood: Evidence from FRN and theta modulations. Social Cognitive and Affective Neu-roscience, 12(5), 765–774. https://doi.org/10.1093/scan/nsx010

Pekala, R. J. (1991). Hypnotic types: Evidence from a cluster analysis of phenomenal experi-ence. Contemporary Hypnosis, 8, 95-104.

Pekala, R. J., & Forbes, E. J. (1997). Types of hypnotically (un)susceptible individuals as a function of phenomenological experience: Towards a typology of hypnotic types. American Journal of Clinical Hypnosis, 39, 212-224. https://doi.org/10.1080/00029157.1997.10403386

Pekala, R. J., & Kumar, V. K. (2000). Operationalizing "trance" I: Rationale and research us-ing a psychophenomenological approach. American Journal of Clinical Hypnosis, 43(2), 107-135. https://doi.org/10.1080/00029157.2000.10404265

Polich, J., & Kok, A. (1995). Cognitive and biological determinants of P300: An integrative review. Biological Psychology, 41(2), 103–146. https://doi.org/10.1016/0301-0511(95)05130-9

Proudfit, G. H. (2015). The reward positivity: From basic research on reward to a biomarker for depressi-on. Psychophysiology, 52(4), 449-459. https://doi.org/10.1111/psyp.12370

Rainville, P., & Price, D. D. (2003). Hypnosis phenomenology and the neurobiology of con-sciousness. International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis, 51(2), 105–129. https://doi.org/10.1076/iceh.51.2.105.14613

Riegel, B., Isernhagen, J., Torlopp, C., & Ritterbusch, M. (2018). Messung der Trancetiefe mit der deutschen Version der Inventory Scale of Hypnotic Depth. Verhaltenstherapie, 28(1), 44-46. https://doi.org/10.1159/000464339

Sambrook, T. D., & Goslin, J. (2015). A neural reward prediction error revealed by metaanal-ysis of ERPs using great grand averages. Psychological Bulletin, 141(1), 213-235. https://doi.org/10.1037/bul0000006

San Martín, R., Manes, F., Hurtado, E., Isla, P., & Ibañez, A. (2010). Size and probability of rewards modulate the feedback error-related negativity associated with wins but not losses in a monetarily rewarded gambling task. NeuroImage, 51(3), 1194–1204. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.03.031

Schmidt, B., Deffner, T., & Rosendahl, J. (2020). Feeling safe during intensive care: Protocol of a pilot study on therapeutic suggestions of safety under hypnosis in patients with non-invasive ventilation. OBM Integrative and Complementary Medicine, 5(2), 167-173. https://doi.org/10.21926/obm.icm.2002025

Schmidt, B., Hecht, H., Naumann, E., & Miltner, W. H. R. (2017). The power of mind: Block-ing visual perception by hypnosis. Scientific Reports, 7, 4889. https://doi.org/10.1038/s41598-017-05195-2

Schmidt, B., Hoffmann, E., & Rasch, B. (2020). Feel safe and money is less important! Hyp-notic suggestions of safety decrease brain responses to monetary rewards in a risk game. Cerebral Cortex Communications, 1(1), 1-9. https://doi.org/10.1093/texcom/tgaa050

Schmidt, B., & Holroyd, C. B. (2021). Hypnotic suggestions of safety reduce neuronal signals of delay discounting. Scientific Reports, 11(2706). 1-10. https://doi.org/10.1038/s41598-021-81572-2

Schmidt, B., Holroyd, C. B., Debener, S., & Hewig, J. (2017). I can't wait! Neural reward sig-nals in impulsive individuals exaggerate the difference between immediate and fu-ture rewards. Psychophysiology, 54(3), 409-415. https://doi.org/10.1111/psyp.12796

Schmidt, B., Mussel, P., & Hewig, J. (2013). I'm too calm - Let's take a risk! On the impact of state and trait arousal on risk taking. Psychophysiology, 50(5), 498-503. https://doi.org/10.1111/psyp.12032

Schmidt, B., Schneider, J., Deffner, T., & Rosendahl J. (2021). Hypnotic suggestions of safety improve well-being in non-invasively ventilated patients in the intensive care unit. In-tensive Care Medicine. https://doi.org/10.1007/s00134-021-06364-8

Semmens-Wheeler, R., Dienes, Z., & Duka, T. (2013). Alcohol increases hypnotic susceptibil-ity. Consciousness and Cognition: An International Journal, 22(3), 1082–1091. https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.07.001

Shiota, M. N., Neufeld, S. L., Danvers, A. F., Osborne, E. A., Sng, O., & Yee, C. I. (2014). Posi-tive emotion differentiation: A functional approach. Social and Personality Psychology Compass, 8(3), 104–117. https://doi.org/10.1111/spc3.12092

Shor, R. E., & Orne, E. C. (1962). Harvard group scale of hypnotic susceptibility, Form A. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Tefikow, S., Barth, J., Maichrowitz, S., Beelmann, A., Strauss, B., & Rosendahl, J. (2013). Efficacy of hypnosis in adults undergoing surgery or medical procedures: a meta-analysis of randomized control-led trials. Clinical Psychology Review, 33(5), 623-636. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.03.005

Threadgill, A. H., & Gable, P. A. (2016). Approach-motivated pregoal states enhance the re-ward positivi-ty. Psychophysiology, 53(5), 733-738. https://doi.org/10.1111/psyp.12611

Trussell, J. E., Kurtz, R. M., & Strube, M. J. (1996). Durability of post-hypnotic suggestions: Type of suggestion and difficulty level. American Journal of Clinical Hypnosis, 39(1), 37-47. https://doi.org/10.1080/00029157.1996.10403363

Umemoto, A., Lukie, C. N., Kerns, K. A., Müller, U., & Holroyd, C. B. (2014). Impaired reward proces-sing by anterior cingulate cortex in children with attention deficit hyperactivity disorder. Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, 14(2), 698–714. https://doi.org/10.3758/s13415-014-0298-3

Valentine, K. E., Milling, L. S., Clark, L. J., & Moriarty, C. L. (2019). The efficacy of hypnosis as a treat-ment for anxiety: A meta-analysis. International Journal of Clinical and Exper-imental Hypnosis, 67(3), 336-363. https://doi.org/10.1080/00207144.2019.1613863

van Hemel-Ruiter, M. E., de Jong, P. J., Ostafin, B. D., & Wiers, R. W. (2015). Reward sensi-tivity, atten-tional bias, and executive control in early adolescent alcohol use. Addic-tive Behaviors, 40, 84–90. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.09.004

Weber, E. U., Shafir, S., & Blais, A.-R. (2004). Predicting risk sensitivity in humans and lower animals: Risk as variance or coefficient of variation. Psychological Review, 111(2), 430-445. https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.2.430

Weitzenhoffer, A. M., & Hilgard, E. R. (1962). Stanford hypnotic susceptibility scale, Form C. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.

Woody, E., & Bowers, K. S. (1994). A frontal assault on dissociated control. In S. J. Lynn & J. W. Rhue (Eds.), Dissociation: Clinical and theoretical perspectives (pp. 52–79). New York: Guilford.

Die bisherigen Preisträger*innen des M.E.G. Nachwuchs-Förderpreises

2022 Justin Böhmer, M.Sc.
"Safety on demand: Post-hypnotic suggestions of safety reduce neural signals of reward sensitivity with long-term beneficial effects"

2019 Kaltrina Gashi (1. Preis) "Einfluss von Depressionstherapien (Verhaltens- u. Hypnotherapie) auf Rumination in Hinblick auf zerebrale Netzwerkaktivität"

Anoushiravan Zahedi M.Sc. PhD (2. Preis) "Common and Specific Loci of Stroop Effects in Vocal and Manual Tasks, Revealed by Event-Related Brain Potentials and Post-Hypnotic Suggestions"

2018 Barbara Schmidt, Dr.phil., Dipl. Psych. „The power of mind: Blocking visual perception by hypnosis"

2017 **Peter Krummenacher,** Dr. sc. ETH (1. Preis) „Erwartungsinduzierte Placebo-Analgesie und Magisches Denken bei Kindern"

Marie-Sophie Worseck, M.Sc. (2. Preis) „Measuring Hypnosis – it's not just in your head, you can feel it in your body – psychophysiological responses following hypnotic analgesia"

Matthias Schrödinger (ebenfalls 2. Preis) „Wirkung von Suggestionen aus dem medizinischen Alltag auf die maximale Armmuskelkraft in Abhängigkeit von der Nähe zum Operationstermin"

2016 **Maren Jasmin Cordi**, Dipl.-Psych. (1. Preis) "Deepening Sleep by Hypnotic Suggestion"

Moritz Kling, Dipl.-Psych. & **Jasmin Mauersberger**, Dipl.-Psych. (2. Preis) "Beeinflusst eine Hypnotherapie die physiologischen Aspekte des Lampenfiebers im Vergleich zu einem kognitiven Leistungstraining??"

2015 **Nina Zech**, Dr. med. (1. Preis) "Suggestionen aus dem medizinischen Kontext haben unmittelbaren Einfluss auf die maximale Muskelkraft"

Charlotte Dürr, Dipl.-Psych. (2. Preis) "Hypnotherapeutisches Selbstlerntraining bei Kindern und Jugendlichen mit funktionellen Bauchschmerzen oder Reizdarmsyndrom"

2014 **Alina Haipt & Katharina Licht,** M.Sc. (1. Preis) "Neurobiologische und psychopysiologische Grundlagen der Hypnose im Vergleich zu angeleiteter Entspannung"

Emilia Geiger & Tanja Prade (2. Preis) "Suggestibilität, Intelligenz, Persönlichkeitsstil und Bindung"

2013 **Björn Riegel**, Dr. (1. Preis) "Zur Wirksamkeit hypnotherapeutischer Raucherentwöhnung: Eine naturalistische, multi–zentrische Studie zur Überprüfung der Wirksamkeit hypnotherapeutischer Raucherentwöhnung mit dem SMOK-EX®-Vorgehen im Praxisalltag"

Juana Schröter, Dipl.-Reha-Psych., M.Sc. (2. Preis) "Die Entwicklung des Hypnotismus unter besonderer Betrachtung des Beitrags von Sigmund Freud"

2012 **Joana Bock**, Dipl.-Psych.

Melina Staudacher, Dipl.-Psych.

2011 **Ursula Lirk**, Dr.

Christina Bose, Dipl.-Psych.

2010 **Philipp Schiebler**, Dipl.-Psych.

2009 **Annette Schlien**

2008 **Dirk Hermes**, PD Dr. Dr.

2006 **Brigitte Konradt**, Dr.

2005 **Erich Flammer**. Dipl.Psych.