



Wiederherstellung der kontextuellen Angst beim Menschen: Auswirkungen der staatlichen Angst

Evelyn Glotzbach-Schoon ^{a, b}, Marta Andreatta ^a, Andreas Mühlberger ^{a, c}, Paul Pauli ^{a, *}^a Universität Würzburg, Institut für Psychologie (Biologische Psychologie, Klinische Psychologie und Psychotherapie), Marcusstr. 9-11, 97070 Würzburg, Deutschland^b Klinisches Zentrum für kognitive Neurowissenschaften, Institut für Verhaltensmedizin des Menschen, Seoul National University College of Medicine, 101 Daehak-ro, Jongno-Gu, 110-744 Seoul, Republik Korea^c Klinik für Experimentelle Psychologie (Klinische Psychologie und Psychotherapie), Universität Regensburg, Universitätsstraße 31, 93053 Regensburg

Artikel Information

Artikel Geschichte:

Eingegangen am 10. Juli 2014

In überarbeiteter Form erhalten 17. Juli 2015

Akzeptiert 27. Juli 2015

Online verfügbar am 29. Juli 2015

Schlüsselwörter:

Wiedereinsetzung

Kontextkonditionierung

Staatsangst

Angst-potenzierte Schreck

Bewertungen

abstrakt

Nach dem erfolgreichen Aussterben der konditionierten Angst führt die Präsentation eines nicht signalisierten unkonditionierten Stimulus (US) zur Rückkehr der Angst, sodass der zuvor ausgelöschte konditionierte Stimulus (CS) erneut Angstreaktionen auslöst. Humanstudien zu solchen Wiedereinsetzungsprozessen sind immer noch nicht schlüssig. Einige zeigten eine allgemeine Zunahme der Angstreaktionen, sowohl auf die Angst (CS +) als auch auf den Sicherheitsreiz (CS -). Während andere Studien eine unterschiedliche Rückkehr der Angst mit verstärkten Angstreaktionen nur auf das CS + entdeckten. Darüber hinaus wissen wir wenig über die Wiederherstellung der kontextuellen Angst, einen Zustand allgemeiner ängstlicher Besorgnis und chronischer Sorgen. Daher untersuchte die vorliegende Studie die Wiederherstellung von Kontextangst mit einem ökologisch gültigen Virtual Reality (VR) -Design. Zusätzlich untersuchten wir, ob die Angst vor dem gegenwärtigen Zustand die Wiederherstellung der kontextuellen Angst modulieren könnte. Zu diesem Zweck wurden an Tag 1 zwei Gruppen einer Kontextkonditionierung unterzogen, dh ein Kontext (CXT +) wurde mit unvorhersehbaren USs gepaart, der andere jedoch nicht (CXT -), und ein Extinktionstraining an Tag 2. Am Tag 3 wurde ein Wiedereinstellungstest durchgeführt, dh eine Gruppe (Wiedereinstellungsgruppe, n = 21) erhielt vor dem Test ein nicht signalisiertes US, während die Kontrollgruppe (n = 21) nicht. Nur die Wiedereinstellungsgruppe zeigte eine unterschiedliche Rückkehr der kontextuellen Angst, gemessen anhand der Angst-potenzierten Schreck- und Angstbewertungen. Interessanterweise war die Wiedereinsetzung des angstpotenzierten Schreckens zusätzlich in *fi* beeinflusst durch staatliche Angst. Zusammenfassend kann ein ängstlicher Zustand vor einem nicht signalisierten aversiven Ereignis eine Rückkehr der kontextuellen Angst begünstigen.

© 2015 Elsevier BV Alle Rechte vorbehalten.

1. Einleitung

Das Überleben eines Organismus hängt entscheidend von der Vorhersage der Gefahr ab, dem grundlegenden Lernmechanismus, der der Angstkonditionierung zugrunde liegt. Während der Cue-Angst-Konditionierung wird ein neutraler Stimulus mit einem aversiven unkonditionierten Stimulus (US) gepaart. Nach mehreren Paarungen wird der neutrale Reiz zu einem konditionierten Reiz (CS), der dann Angstreaktionen (konditionierte Reaktion, CR) auf sich selbst hervorruft. Während des Aussterbens nehmen die Angstreaktionen auf die CS ab, wenn die CS ohne US präsentiert wird (Pawlow, 1927). Das Extinktionstraining löscht jedoch nicht das ursprüngliche Angstgedächtnis, sondern schafft ein Extinktionsgedächtnis, das das Angstgedächtnis hemmt. Diese Hemmung des Angstgedächtnisses ist nicht dauerhaft, kann jedoch durch verschiedene Mechanismen geschwächt werden, die auch nach erfolgreichem Extinktionstraining zu einem erneuten Auftreten der Angstreaktion führen (Bouton, 2002).

Einer dieser Mechanismen heißt Wiedereinstellung das ist die Rückkehr der Angst (CR) zu einem ausgelöschten Angst-Cue (CS) nach der Präsentation eines nicht signalisierten US ohne CS (Bouton, 2002; Rescorla und Heth, 1975). In einer Tierstudie wurden Nagetiere in Kontext A konditioniert, das Aussterben fand in Kontext B statt und danach wurden nur die USA erneut entweder in Kontext A oder B präsentiert. Wichtig ist, dass die CS präsentiert wurde

erneut ohne USA in Kontext B, um die Wiedereinsetzung der CR zu testen. Interessanterweise konnte eine Wiedereinsetzung nur beobachtet werden, wenn die CS in demselben Kontext präsentiert wurde, in dem die nicht signalisierten USA zuvor präsentiert wurden (Kontext B), aber nicht, wenn die USA in einem anderen Kontext präsentiert wurden (Kontext A) (Bouton und Bolles, 1979). In ähnlicher Weise wurde eine Wiedereinsetzung von Angstreaktionen beim Menschen nur beobachtet, wenn die CS in demselben Kontext präsentiert wurde, in dem die nicht signalisierten USA zuvor präsentiert wurden, aber nicht, wenn die USA in einem anderen Kontext präsentiert wurden (LaBar und Phelps, 2005). Darüber hinaus zeigten Patienten mit Hippocampuschäden keine Wiederherstellung der Angst, und Hippocampusläsionen vor der Konditionierung bei Ratten führten zu einer beeinträchtigten Wiederherstellung der Angst, hatten jedoch keinen Einfluss auf den anfänglichen Erwerb und das Aussterben der Angst (Frohardt et al., 2000). Somit scheinen der Hippocampus und der Kontext eine entscheidende Rolle bei der Wiederherstellung der Angst zu spielen (LaBar und Phelps, 2005). Daher wird die Kontextkonditionierung als der zugrunde liegende Mechanismus für die Wiederherstellung der Angst vor dem Aussterben diskutiert (Bouton, 2002). Die Kontextkonditionierung wird durch die Präsentation unvorhersehbarer USs hergestellt, die nicht mit bestimmten Hinweisen verbunden sind. Dann wird der Kontext mit den USA assoziiert und der konditionierte Kontext löst später Angst und einen anhaltenden Zustand der Besorgnis aus (Grillon, 2002). Im Falle einer Wiedereinsetzung wird angenommen, dass eine nicht signalisierte US-Präsentation nach dem Aussterben zu einer kontextuellen Angstkonditionierung in diesem Kontext führt, was wiederum dazu führt *fi* beeinflusst die Antworten auf die CS, die später in diesem Zusammenhang vorgestellt werden, möglicherweise aufgrund der Erwartung der USA in diesem Zusammenhang (Bouton, 2002).

* Korrespondierender Autor.

E-Mail-Adresse: pauli@psychologie.uni-wuerzburg.de (P. Pauli).

Humanstudien zur Wiedereinsetzung von Cue-Angst berichteten jedoch über inkonsistente Ergebnisse, selbst wenn die nicht signalisierten USA anschließend im gleichen physischen Kontext wie die CS präsentiert wurden. Einige Studien fanden eine unterschiedliche Rückkehr der Angst, dh höhere Angstreaktionen auf die Angst, die mit den USA (CS +) gepaart wurde, im Vergleich zu dem Sicherheitsmerkmal, das niemals mit den USA (CS) gepaart wurde -. Diese unterschiedliche Rückkehr der Angst wurde in verschiedenen Angstmaßnahmen wie Bewertungen, Hautleitfähigkeitsreaktion (SCR) und angstpotenziertem Schrecken (FPS) gezeigt (Dirikx et al., 2004; Golkar et al., 2012, 2013; Hermans et al., 2005; LaBar und Phelps, 2005; Norrholm et al., 2006). Im Gegensatz dazu berichteten andere Studien nur über eine nicht differenzierte Rückkehr der Angst, dh erhöhte Angstreaktionen (Ratings, SCR) sowohl auf CS + als auch auf CS - - die sich nicht voneinander unterscheiden (Dirikx et al., 2009; Kull et al., 2012).

Überraschenderweise wurde die Wiederherstellung der kontextuellen Angst bisher selten untersucht, obwohl die kontextbezogene Angst im Gegensatz zur Cue-Angst diskutiert wird, um chronische Angstzustände und pathologische Angstzustände bei Patienten mit Panikstörung oder posttraumatischer Belastungsstörung besser widerzuspiegeln (Davis et al., 2010). Einige Nagetierstudien fanden heraus, dass die kontextbezogene Angst wieder hergestellt wurde, indem die USA entweder im konditionierten Kontext oder in einem anderen Kontext dargestellt wurden. In beiden Fällen wurde die Wiedereinstellung einen Tag später im ursprünglich konditionierten Kontext getestet (Bertotto et al., 2006; Stern et al., 2012; Yamada et al., 2009). Diese Verfahren können jedoch nicht nur die Wiederherstellung der Angst erklären, sondern auch unterschiedliche Prozesse mit sich bringen. Eine erneute Darstellung der USA im vorherigen konditionierten Kontext kann zu einer raschen Wiedererlangung des ursprünglichen Angstgedächtnisses durch nur einen Lernversuch führen (Bouton, 2004; Kindt und Soeter, 2013). Darüber hinaus kann die Darstellung der USA in einem anderen Kontext eine neue kontextbezogene Konditionierung etablieren und zu einem schnellen Verallgemeinerungsprozess vom neuen Kontext zum zuvor konditionierten Kontext führen.

Kürzlich wurde in einer Humanstudie eine Cue- und eine kontextbezogene Angstkonditionierung kombiniert und auf die Wiederherstellung von Angst und Furcht getestet. Drei verschiedene Kontexte wurden entweder mit Cue-signalisierten vorhersagbaren USs (Cue-Konditionierung), unvorhersehbaren USs (Kontextkonditionierung) oder ohne US (sicherer Zustand) gezeigt. Nach dem Aussterben wurden nicht signalisierte USs präsentiert, während die Teilnehmer einen neutralen grauen Bildschirm sahen. Die Wiederherstellung wurde anschließend auf konditionierte Hinweise und Kontexte getestet (Haaker et al., 2013). Interessanterweise zeigten die Teilnehmer eine nicht differenzierte Rückkehr der Angst in Bezug auf FPS, Hautleitwert (SCL) und Angstbewertungen in allen konditionierten Kontexten, während eine Rückkehr der Angst in die CS fehlte.

Die unterschiedlichen Ergebnisse für die Wiederherstellung von Cue-Angst und kontextueller Angst werfen die Frage auf, ob zusätzliche kognitive Mechanismen als die reine kontextuelle Angstkonditionierung in den physischen Kontext an der unterschiedlichen Rückkehr der Angst beteiligt sind. Gemäß Bouton (2002) Der innere Kontext des Individuums, der sich aus dem inneren Drogen- und Hormonzustand, dem Entzugszustand, der Erwartung von Ereignissen, dem Zeitablauf oder dem Stimmungszustand zusammensetzt, spielt eine entscheidende Rolle bei der Rückkehr der Angst. Eine kürzlich durchgeführte Cue-Furcht-Konditionierungsstudie berichtete unterstützend über die unterschiedliche Wiederherstellung der konditionierten SCR bei einer Gruppe von Teilnehmern, die nach dem Extinktionstraining Stress ausgesetzt waren, die nicht gestresste Kontrollgruppe jedoch nicht (Hamacher-Dang et al., 2015). Die Auswirkung staatlicher Angst auf die Rückkehr der Angst wurde bisher jedoch nicht untersucht.

Um die Wiederherstellung der unterschiedlichen kontextuellen Angst beim Menschen eindeutig zu demonstrieren und die zugrunde liegenden Mechanismen der staatlichen Angst weiter aufzuklären, haben wir ein ökologisch valides Forschungsdesign unter Verwendung der virtuellen Realität (VR) realisiert (VR) (Glotzbach-Schoon et al., 2013a; Tröger et al., 2012). Zu diesem Zweck wurde ein dreitägiges differenzielles kontextuelles Protokoll zur Konditionierung, Auslöschung und Wiedereinsetzung von Angstzuständen erstellt. Während der Angstkonditionierung am ersten Tag wurde eine virtuelle von fi ce wurde mit unvorhersehbaren elektrischen Reizen (US) gepaart und wurde so zum Angstkontext (CXT +). Eine zweite virtuelle von fi ce wurde nie mit einem US-Amerikaner gepaart und wurde so zum Sicherheitskontext (CXT -). Vierundzwanzig Stunden später wurde am zweiten Tag ein Aussterbenstraining ohne US in irgendeinem Kontext durchgeführt. Weitere 24 Stunden später, am dritten Tag, unterzog sich eine Gruppe (Wiedereinstellungsgruppe) einem Wiedereinstellungsverfahren, indem sie eine nicht signalisierte US vorstellte, gefolgt von einem Wiederauslöschungsstraining, dh zusätzlichen Expositionen gegenüber den konditionierten Kontexten (CXT + und

CXT -) ohne US-Präsentationen. Die Kontrollgruppe erhielt am 3. Tag keine USA und absolvierte sofort das Training zum Aussterben. Die Wiederherstellung der kontextuellen Angst wurde während der getestet fi erster Versuch des Aussterbens. Zusätzlich untersuchten wir, ob der innere emotionale Zustand die Wiederherstellung der Angst modulierte (Bouton, 2002) durch Bewertung der staatlichen Angst an Tag 3. Wir stellten die Hypothese auf, dass (1) die Präsentation nur in den USA 24 Stunden nach dem Aussterben zu einer Rückkehr der differenziellen Angst führen würde fi Auswirkungen auf erhöhte FPS-, SCL- und Angst- und US-Erwartungswerte bei CXT + im Vergleich zu CXT -. Dieser Effekt sollte in der fi Erster Versuch des erneuten Aussterbens, wird jedoch in den späteren Versuchen aufgrund schneller Auswirkungen des erneuten Aussterbens nicht erwartet (Golkar et al., 2012; Haaker et al., 2013, 2014). Während der fi Die Teilnehmer der ersten Studie zum erneuten Aussterben wussten nicht, ob sie die USA erhalten würden oder nicht, aber nach dem Weglassen des Schocks sollte das erneute Aussterben während der folgenden Versuche schnell eingeleitet werden (Menz et al., 2013). Die Kontrollgruppe sollte keine Rückkehr der kontextuellen Angst zeigen, was bedeutet, dass sie keinen Unterschied in den Angstreaktionen auf CXT + und CXT zeigt - - am Tag 3. (2) Staatsangst sollte in fi die Wiedereinsetzung von Kontextangst beeinflussen; Wir erwarteten, dass je höher die Zustandsangst an Tag 3 ist, desto höher ist die Rückkehr der differenziellen Kontextangst.

2. Materialien und Methoden

2.1. Teilnehmer

Das fi Die Stichprobe bestand aus 42 Teilnehmern mit 21 Teilnehmern in der Wiedereinstellungsgruppe und 21 Teilnehmern in der Kontrollgruppe. Demografische und psychometrische Informationen der Teilnehmer finden Sie in Tabelle 1 . Alle Teilnehmer gaben ihre schriftliche Einverständniserklärung ab. Die Teilnehmer gewannen 30 € für ihre Teilnahme. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg genehmigt und entsprach der Deklaration von Helsinki. Aufgrund der Einschätzung an drei Tagen und eines erheblichen Teilnehmerverlustes meist

Tabelle 1
Demografische und psychometrische Daten beider Gruppen.

Die Daten werden für die Kontrollgruppe vs. Wiederherstellungsgruppe separat angezeigt. Frequenzen und Mittelwerte (SD) werden angezeigt.

	Kontrollgruppe n = 21	Wiedereinstellungsgruppe n = 21	χ^2 , t	p
Geschlecht	10 Frauen	12 Frauen	0,38	.537
Alter [Jahre]	24,05 (2,85)	23,62 (2,97)	0,48	.636
US-Wertigkeit	34,05 (15,13)	37,14 (13,47)	0,70	.448
US-Erregung	37,62 (27,23)	64,05 (16,93)	3,77	.001
US-Stromstärke [mA]	2,21 (0,91)	2,12 (1,05)	0,28	.778
US-Schmerzbewertung Tag 1	5,17 (1,09)	5,19 (1,25)	0,07	.984
STAI-Eigenschaft	38,05 (9,27)	37,76 (8,10)	0,11	.916
DA ICH	16,57 (8,72)	16,24 (6,63)	0,14	.890
BIS	2,76 (0,60)	2,89 (0,55)	0,73	.470
BAS	3,24 (0,32)	3,24 (0,29)	0,25	.980
PSQI	5,33 (2,35)	5,86 (3,24)	0,60	.553
STAI-Staatstag 1	34,62 (8,66)	35,30 (6,12)	0,29	.774
STAI-Staatstag 2	34,95 (7,34)	36,30 (5,06)	0,51	.613
STAI-Staatstag 3	34,00 (8,37)	36,20 (10,14)	0,73	.471
NA-Tag 1	12,29 (3,27)	12,25 (2,57)	0,04	.969
NA Tag 2	11,67 (2,52)	13,05 (3,44)	1,34	.189
NA Tag 3	11,24 (1,87)	12,90 (3,77)	1,68	.102
PA Tag 1	28,76 (5,94)	29,45 (5,61)	0,38	.705
PA Tag 2	27,90 (6,50)	27,25 (5,66)	0,23	.821
PA Tag 3	27,90 (7,62)	27,15 (5,73)	0,18	.857
Schlafqualität Tag 1	0,76 (0,70)	0,80 (0,52)	0,20	.845
Schlafqualität Tag 2	0,86 (0,85)	0,90 (0,64)	0,21	.838
Schlafqualität Tag 3	0,95 (0,67)	0,70 (0,73)	1,11	.273
IPQ Tag 1	5,00 (11,18)	0,14 (16,25)	1,23	.266
IPQ Tag 2	-- 0,81 (10,75)	-- 4,52 (17,87)	0,82	.419
IPQ Tag 3	-- 0,57 (12,77)	-- 7,43 (18,64)	1,39	.172

Hinweis: STAI = State-Trait-Anxiety-Inventory; ASI = Angstempfindlichkeitsindex; BIS = Behavioral Inhibition System; BAS = Verhaltensaktivierungssystem; MEQ = Morningness-Abend-Fragebogen; PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index; PA = positiver Effekt; NA = negativer Effekt; IPQ = Igroup Presence Questionnaire.

Aufgrund des komplexen technischen VR-Aufbaus haben wir 67 Probanden rekrutiert, um diese Zahlen zu erreichen, ähnlich wie in früheren Studien unter Verwendung dieses VR-Paradigmas (Glotzbach-Schoon et al., 2013a, 2013b). 18 Teilnehmer, die der Wiedereinstellungsgruppe zugeordnet waren, mussten wegen technischer Probleme ausgeschlossen werden ($n = 6$), Simulatorkrankheit aufgrund der VR-Präsentation ($n = 3$) erschrecken nicht reagierend ($n = 1$; sehen Aufzeichnung und Analyse physiologischer Daten Abschnitt), aktuelle Psychotherapie ($n = 1$) Unwissenheit über die Kontingenz zwischen Kontext und USA ($n = 1$), nicht zur zweiten Sitzung zurückkehren ($n = 1$) und die US-Intensität während des Wiedereinstellungsverfahrens am dritten Tag nicht als schmerzhaft einzustufen ($n = 5$; Bewertung b 4; mit 4 als nur spürbar schmerzhaft), weil festgestellt wurde, dass die Gewöhnung an die USA die Angstreaktion abschwächt (Rescorla, 1973). Sieben der Kontrollgruppe zugeordnete Teilnehmer mussten aus ähnlichen Gründen ausgeschlossen werden: Simulatorkrankheit ($n = 2$) erschrecken nicht reagieren ($n = 2$) Unwissenheit über die Kontingenz ($n = 2$), und ein Teilnehmer kehrte nicht zur zweiten Sitzung zurück.

2.2. Fragebögen

Bevor die experimentellen Sitzungen eines jeden Tages begannen, mussten die Teilnehmer die staatliche Version des State-Trait-AnxietyInventory (Laux et al., 1981; Spielberger et al., 1970) und der Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) (Krohne et al., 1996; Watson et al., 1988). Weil Schlaf einen Einfluss auf die Speicherkonsolidierung hat (Diekmann und Born, 2010) und Tierstudien zeigten, dass Schlaf selektiv kontextuelle Erinnerungen verbessern kann (Cai et al., 2009), während Schlafentzug vor der kontextuellen Angstkonditionierung zu einer verminderten kontextuellen Angst führen kann (Ruskin und LaHoste, 2008), Teilnehmer fi den Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) ausfüllen (Buysse et al., 1989; Riemann und Backhaus, 1996), die die Schlafqualität der letzten vier Wochen bestimmt. Zusätzlich bewerteten die Teilnehmer ihre Schlafqualität der letzten Nacht auf einer 4-Punkte-Likert-Skala (0 = sehr gut, 1 = gut, 2 = Schlecht, 3 = sehr schlecht). Am Ende eines jeden Tages füllten die Teilnehmer den Igroup Presence Questionnaire (IPQ) aus (Schubert et al., 2001), der die Erfahrung des Gefühls der Präsenz in einer Virtual-Reality-Umgebung nachträglich mit 14 Elementen misst. Zusätzlich haben die Teilnehmer am Ende von Tag 3 die Trait-Version des STAI (Laux et al., 1981; Spielberger et al., 1970), der Angst-Empfindlichkeits-Index (ASI) (Alpers und Pauli, 2001; Reiss et al., 1986) und die Skalen Behavioral Inhibition System und Behavioral Activation System (BIS-BAS) (Carver und White, 1994; Strobel et al., 2001).

2.3. Reize

Die Virtual-Reality-Umgebung bestand aus zwei von fi ces, die einander gegenüber angeordnet und durch einen Korridor getrennt waren. Die beiden of fi ces dienten als konditionierte Kontexte. Eine detaillierte Beschreibung der Virtual-Reality-Ausrüstung und der virtuellen Kontexte finden Sie an anderer Stelle (Glotzbach-Schoon et al., 2013a; Tröger et al., 2012). Die USA waren ein elektrischer Reiz (200 ms) und die Intensität des Stroms wurde individuell an die Schmerzschwelle jedes Teilnehmers angepasst (siehe Andreatta et al., 2010; Tröger et al., 2012) und um 30% erhöht, um Gewöhnung zu vermeiden. Die Intensität des elektrischen Stimulus wurde auf einer visuellen Skala mit Ankern bei 0 = bewertet überhört, 4 = nur spürbar schmerzhaft, und 10 = sehr starker Schmerz. Zusätzlich bewerteten die Teilnehmer die fi US für Valenz und Erregung (Vorkonditionierung).

2.4. Design

Das Experiment wurde an drei aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt, die um 24 Stunden voneinander getrennt waren. Beide Gruppen wurden an Tag 1 und 2 demselben Protokoll unterzogen. Am Tag 1 wurden eine Vorakquisitions- und zwei Akquisitionsphasen (Akquisition 1, Akquisition 2) mit der US-Verwaltung in einer von beiden durchgeführt fi ce (Angstkontext, CXT +) aber nie in der Sekunde von fi ce (Sicherheitskontext, CXT -). Am Tag 2 zwei Extinktionsphasen (Extinktion 1, Extinktion 2) wurden ohne US-Regierung durchgeführt. Am dritten Tag wurde der

Wiedereinstellungstest fand statt. Eine Gruppe (Wiedereinstellungsgruppe) erhielt eine nicht signalisierte US, während die andere Gruppe (Kontrollgruppe) keine US erhielt. Danach wurden zwei zusätzliche Extinktionsphasen durchgeführt (Re-Extinction 1, Re-Extinction 2).

Die Verfahren an den Tagen 1 und 2 waren die gleichen wie an anderer Stelle beschrieben (Glotzbach-Schoon et al., 2013a; Tröger et al., 2012). Brie fi y, während der Pre-Akquisition am 1. Tag erkundeten die Teilnehmer beide fi ces über einen Joystick, aber es wurden keine USA geliefert. Anschließend wurden vier Schreckentöne präsentiert, um die anfängliche Schreckreaktivität zu verringern. Während der Erwerbs- und Auslöschungsphase wurden die Teilnehmer passiv durch die virtuellen Räume geführt und konnten ihren Kopf frei bewegen, um sich umzusehen. Sie wurden dazu aufgefordert fi die Beziehung zwischen Kontexten und den USA herausfinden (Schiller et al., 2010). Jede passiv geführte Akquisitions- oder Extinktionsphase bestand aus drei Läufen mit einer Dauer von jeweils etwa 210 s. Während eines Laufs haben die Teilnehmer jeden Kontext einmal eingegeben. So begannen die Teilnehmer im Korridor und gingen durch einen von fi Raum (ca. 85 s), dann durch den Korridor (ca. 35 s) in den anderen von fi ce Raum (ca. 85 s) und zurück in den Korridor (ein Lauf mit einem CXT +, einem CXT -, und eine ITI-Studie). Die Wege führen durch den Korridor und von fi Die Räume wurden aufgezeichnet und wiedergegeben. Während der Akquisition erhielten die Teilnehmer ein bis drei leicht schmerzhaft elektrische Reize in CXT + pro Studie, jedoch niemals in CXT - oder im Korridor. Der Korridor diente als Kontrollkontext und als Inter-Trial-Intervall (ITI) zwischen CXT + und CXT - in einem Lauf. Insgesamt zwölf elektrische Reize wurden in beiden Akquisitionsphasen an verschiedenen Stellen in CXT + unvorhersehbar präsentiert. Pro Versuch wurden in jedem Kontext zwei bis drei Startle-Sonden präsentiert (CXT +, CXT -) und ein bis zwei Startle-Sonden wurden innerhalb des Korridors (ITI) in Intervallen von 10 bis 34 s mit mindestens 10 s zwischen einer Startle-Sonde und einem elektrischen Stimulus präsentiert. Während jedes Tages gab es 15 Startle-Sonden pro Kontext und neun Startle-Sonden während der ITI. Die von fi ce-Räume wurden zufällig den beiden Bedingungen zugeordnet (CXT + vs. CXT -) und zwischen Teilnehmern und Gruppen ausgeglichen. Die Reihenfolge der Kontextpräsentationen war pseudozufällig und wurde auch zwischen Teilnehmern und Gruppen ausgeglichen. An den Tagen 2 und 3 wurden alle Elektroden, einschließlich der für die US-Präsentation, erneut angebracht, aber es gab keinen Kommentar zu den USA. Während des zweiten Tages wurden zwei Extinktionsphasen (Extinktion 1, Extinktion 2) durchgeführt, in denen keine US verabreicht wurden.

Wichtig ist, dass die Wiederherstellungsgruppe am dritten Tag einen elektrischen Stimulus mit der individuellen Stromstärke erhielt, der am ersten Tag während der Schockaufarbeitung ermittelt wurde, während ein schwarzer Bildschirm angezeigt wurde, sodass kein virtueller Kontext sichtbar war. Daher sollte weder eine rasche Wiedererlangung noch eine Verallgemeinerung der Kontextangst aus einem zweiten Kontext stattgefunden haben. Nach Erhalt der Wiedereinstellung bewerteten die US-Teilnehmer ihre Intensität, Wertigkeit und Erregung. Die Anweisung war: „ Sie erhalten jetzt den elektrischen Reiz. Bitte geben Sie an, wie schmerzhaft es auf der Skala von 0 bis 10 war. “ Die gleiche Skala wurde an Tag 1 verwendet und erneut auf dem Bildschirm angezeigt. Fünf Teilnehmer wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen, da sie die USA während des Wiedereinstellungsverfahrens als nicht schmerzhaft bewerteten (Bewertung) b 4; mit 4 als nur spürbar schmerzhaft), weil festgestellt wurde, dass die Gewöhnung der USA die Angstreaktion abschwächt (Rescorla, 1973). Die Kontrollgruppe erhielt keine Anweisung oder US. Beide Gruppen bestanden zwei Wiederauslöschungsphasen (Wiederauslöschung 1, Wiederauslöschung 2), aber es wurden keine USA vorgestellt. Eine gleiche Anzahl von Schreckentönen wurde während CXT +, CXT präsentiert - - und ITI an allen Tagen.

2.5. Bewertungen

Bewertungen für Angst und US-Erwartung wurden gesammelt und lagen im Bereich von 0 (überhaupt keine Angst / überhaupt keine Erwartung) bis 100 (sehr hohe Angst / de fi erwartet). Die Bewertungen wurden nach jeder Phase (Vorerwerb, Erwerb 1, Erwerb 2, Auslöschung 1, Auslöschung 2, Wiederauslöschung 1, Wiederauslöschung 2) mit der Anweisung zur Bewertung erhalten ganze Phase (drei Versuche). Zusätzlich wurden Bewertungen auch nach dem erhalten

letzter Versuch des Aussterbens am Tag 2 und nach dem fi erster Versuch des Aussterbens an Tag 3. Diese zusätzlichen Bewertungen wurden gesammelt, um die Bewertungen für zu vergleichen

der letzte Versuch des Aussterbens mit dem fi Erster Versuch der Wiederauslöschung in Analogie zu physiologischen Daten.

Das Bewusstsein für die CXT + -US-Kontingenz wurde mit einer offenen Frage bewertet („In welchem Raum haben Sie elektrische Reize erhalten?“) Nach den Akquisitionen 1 und 2 von Tag 1 mussten die Teilnehmer den mit den USA verbundenen Raum beschreiben. Wenn die Teilnehmer nur den CXT + als mit den USA verbunden beschrieben, wurden sie als gekennzeichnet 'bewusst'. Wenn sie den falschen Kontext angegeben haben (CXT -), Sie wurden als gekennzeichnet 'nicht bewusst'. Es gab drei ahnungslose Teilnehmer, einen in der Wiedereinsatzungsgruppe und zwei in der Kontrollgruppe, die von den Analysen ausgeschlossen wurden.

2.6. Aufzeichnung und Analyse physiologischer Daten

Für physiologische Maßnahmen wurden Startle-Sonden mit 50 ms 103 dB (A) weißem Rauschen vorgestellt. Erschrecken Sie wieder fl ex wurde durch elektromyographische Aktivität (EMG) aus dem gemessenen M. orbicularis oculi mit zwei Elektroden, die zentral und neben dem lateralen Canthus des linken Auges platziert sind. Masse- und Referenzelektroden wurden am linken bzw. rechten Mastoid platziert. Die Impedanzen wurden unter 10 k gehalten Ω . Das EMG-Signal war fi online mit einer 50Hz Kerbe gefiltert fi Filter und Abtastung bei 1000 Hz. Der SCL wurde am Thenar der linken Hand gemessen. Physiologische Daten wurden unter Verwendung eines digitalen Verstärkers bewertet fi er (V-Amp 16, Brain Products Inc., München, Deutschland) und aufgezeichnet mit der Vision Recorder-Software (Version) 1.03.004, Brain Products Inc., München, Deutschland). Das Hautleitungs-niveau (SCL) wurde während jeder Kontextpräsentation (CXT +, CXT) aufgezeichnet -, dh zwischen Eingang und Ausgang. Eyeblink EMGdataware von fl Es wird mit der VisionAnalyzer-Software (Version 1.05.005, Brain Products Inc., München, Deutschland) verarbeitet. Das Signal war fi gefiltert von fl ine mit einem 500 Hz High Cut Off und einem 30 Hz Low Cut Off Filter. Das Signal war gleichgerichtet fi bearbeitet, geglättet (50 ms gleitender Durchschnitt) und Grundlinie korrigiert (Durchschnitt von 50 ms vor dem Beginn der erschreckenden Sonde). Die Spitzengröße war identi fi innerhalb eines Zeitfensters von 21 bis 300 ms nach dem Einsetzen der Sonde. Die Zurückweisung von Artefakten erfolgte manuell, wobei Antworten mit Grundlinienverschiebungen über oder unter 5 ausgeschlossen wurden μ V und blinkt 50 ms vor dem Einsetzen der Sonde höher als 5 μ V. Größen kleiner als 5 μ V wurden als Null codiert. Responder vs. Nonresponder waren de fi auf der Grundlage von Suf fi effiziente Antworten, dh artefaktfrei und höher als 5 μ V. Wenn es weniger als zwei gültige Antworten pro Stimuluskategorie gab (CXT +, CXT -, ITI) In einer bestimmten Phase (Akquisition 1, Akquisition 2, Extinktion 1, Extinktion 2, ReExtinktion 1, Re-Extinktion 2) wurde der Teilnehmer von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Die Größen über die Akquisitionen-, Extinktions- und Reextinktionsphasen hinweg wurden zusammen in standardisierte T- Punkte für jeden Teilnehmer.

SCL-Daten waren fi gefiltert von fl ine mit 1 Hz High Cut-Off. Der mittlere tonische SCL wurde über jede Kontextpräsentation bestimmt (ausgenommen Epochen von der US-Präsentation bis 10 s nach der US-Präsentation, um einen erhöhten SCL aufgrund der US-Präsentation zu vermeiden). SCL-Daten wurden logarithmisch transformiert (\log_{10} [SCL + 1]), um die Verteilung zu normalisieren und den Bereich zu korrigieren. für jeden Tag ($SCL / SCL_{max} CXT [Tag]$) interindividuelle Unterschiede zu berücksichtigen (Haaker et al., 2013; Lykken und Venables, 1971). Zwei Teilnehmer ipants in der Kontrollgruppe mussten wegen technischer Probleme bei der physiologischen Aufzeichnung von der SCL-Analyse ausgeschlossen werden. Außerdem gingen die SCL-Daten für die Vorerfassung eines Teilnehmers der Wiedereinsatzungsgruppe verloren.

Ein Wiedereinsatzungsindex wurde ähnlich einem zuvor beschriebenen Verfahren berechnet (Milad et al., 2007), aber separat für CXT + und CXT -: Wiederherstellungsindex (%) = $(CXT \text{ fi erster Versuchstag}) / (CXT_{max} Tag1) \times 100$. Die mittlere Schreckreaktion (T- Partituren) in der fi erster Versuch während der erneuten Prüfung Das Aussterben am Tag 3 wurde durch die größte mittlere Schreckreaktion geteilt (T- Scores) in einem Versuch während der Erfassung am Tag 1 (die mittlere Schreckreaktion in einem Versuch bezieht sich auf zwei bis drei Schreckreaktionen pro Kontextbesuch) multipliziert mit 100. Die gleiche Berechnung wurde für logarithmisch transformierte SCL-Daten angewendet. Da Bewertungsdaten einen Wert von Null haben könnten, fi Zum einen wurde eine lineare Transformation durchgeführt (Rating + 1) und zum anderen der Wiederherstellungsindex

wurde wie oben beschrieben berechnet. Beachten Sie, dass während der Akquisition Ratings nur zweimal erhalten wurden.

2.7. statistische Analyse

Fragebogendaten (Zustandsangst, negative Auswirkungen, positive Auswirkungen, tägliche Schlafqualität und IPQ)₁ wurden mit 3 (Tag: 1, 2, 3) \times 2 (Gruppe: Wiedereinsatzung, Kontrolle) ANOVAs analysiert. Wenn die Annahme der Sphärizität für innere Faktoren mit drei Ebenen verletzt worden wäre (p b. 20), Gewächshaus - - Geisser-Korrektur wurde angewendet und Gewächshaus - - Geisser Epsilon (GG- ϵ) wurde gemeldet. Gruppendifferenzen zwischen den Daten des Merkmalsfragebogens (Alter, ASI, STAI-Merkmal, BIS, BAS, PSQI) wurden unabhängig analysiert t Tests. In allen Analysen wurde das Alpha-Level festgelegt beim $p \leq .05$. Effektgrößen wurden unter Verwendung des partiellen eta berechnet (η^2 p).

Vor der statistischen Analyse wurden physiologische Daten erstellt fi zuerst gemittelt für jede Phase (Akquisition 1, Akquisition 2, Extinktion 1, Extinktion 2, ReExtinktion 1, Re-Extinktion 2) über die drei Versuche pro Phase. FPS wurde als Differenzwert zwischen der mittleren Schreckreaktion während Kontexten und ITIs (CXT + minus ITI oder CXT) bestimmt - - minus ITI).

FPS-, SCL- und Bewertungsdaten wurden für jeden Tag separat mit verschiedenen ANOVAs analysiert. Während der Vorerfassung wurden SCL- und Bewertungsdaten mit 2 analysiert (Kontext: CXT + vs. CXT -) \times 2 (Gruppe: Wiedereinsatzung vs. Kontrolle) ANOVAs; Schreckreaktionen wurden in dieser Phase nicht gesammelt. Erfassungs-, Extinktions- und Wiederauslöschungsdaten wurden separat mit 2 analysiert (Kontext: CXT + vs. CXT -) \times 2 (Phase: 1 vs. 2) \times 2 (Gruppe: Wiedereinsatzung vs. Kontrolle) ANOVAs.

Um an Tag 3, 2 auf einen Wiedereinsatzungseffekt zu testen (Kontext: CXT + vs. CXT -) \times 2 (Gruppe: Wiedereinsatzung vs. Kontrolle) ANOVAs wurden unter Verwendung der Wiedereinsatzungsindizes für CXT + und CXT durchgeführt -. Um die Auswirkung von Zustandsangst auf die Wiederherstellung der Kontextangst zu untersuchen, wurde außerdem eine mittlere Aufteilung der STAI-Zustandswerte berechnet und die Zustandsangst als zusätzlicher Faktor zwischen den Subjekten zur ANOVA hinzugefügt.

3. Ergebnisse

3.1. Probenmerkmale

Die Gruppen unterschieden sich nicht in Geschlechtsverteilung, Alter, ASI, BIS, BAS, PSQI, STAI-Merkmal, aktueller US-Intensität, US-Schmerzbewertung und US-Valenzbewertung am Tag 1 (siehe Tabelle 1). Es gab keine Anzeichen fi Kann keine Auswirkungen auf die tägliche Angstzustände, negative Auswirkungen und die Schlafqualität haben (alle p s N. 17). Die Wiedereinsatzungsgruppe berichtete jedoch über eine höhere US-Erregung vor dem Konditionieren im Vergleich zur Kontrollgruppe (siehe Tabelle 1). Für positive Auswirkungen dort war ein signi fi kann nicht Haupteffekt des Tages, $F(2, 78) = 3,46$, $p = .036$, $\eta^2 = .08$, mit einem höheren positiven Effekt am Tag 1 ($M = 29,10$, $SD = 5,72$) com reduziert auf Tag 2 ($M = 27,17$, $SD = 6,03$), $F(1, 39) = 6,65$, $p = .014$, $\eta^2 = .15$. Schließlich ergab die Analyse der IPQ-Daten ein Signal fi kann nicht Haupteffekt von Tag, $F(2, 80) = 15,28$, p b. 001, η^2 p = .28, mit höherer Präsenz am Tag 1 ($M = 2,57$, $SD = 13,99$) im Vergleich zu Tag 2 ($M = -2,67$, $SD = 14,69$), $F(1, 40) = 19,96$, p b. 001, η^2 p = .33.

3.2. Grundlinienmessungen

Vor der Konditionierung (Phase vor der Akquisition) gab es keine Anzeichen fi- Es gibt keine Unterschiede zwischen Gruppen oder Kontexten für SCL- und Angstbewertungen (alle) p s N. 08).

3.3. Angstbewertung

Die Ergebnisse werden in angezeigt Abb. 1. Während Erwerb, Beide Gruppen berichteten über eine höhere Angst vor CXT + ($M = 33,55$, $SD = 27,65$) im Vergleich zu CXT - ($M = 23,39$, $SD = 20,77$), wie der Haupteffekt des Kontextes zeigte,

¹ STAI-State-, PANAS- und Schlafqualitätsdaten, die am ersten Tag eines Teilnehmers (Wiedereinstellungsgruppe) ausgewertet wurden, fehlten.

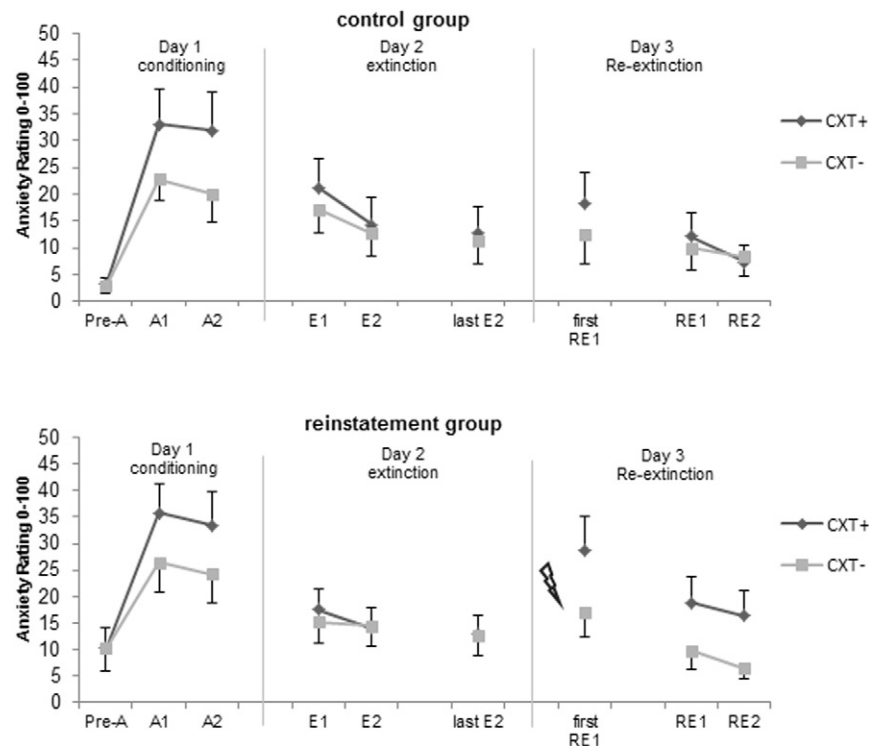


Abb. 1. Angstbewertungen von 0 (keine Angst) bis 100 (sehr starke Angst) getrennt für beide Gruppen. Die Bewertungen wurden nach den verschiedenen Phasen des Experiments gesammelt: Vorakquisition (Pre-A), Akquisition 1 (A1), Akquisition 2 (A2), Extinktion 1 (E1), Extinktion 2 (E2), Re-Extinktion 1 (RE1) und Re-Extinktion 2 (RE2). Die Wiedereinstellungsgruppe erhielt zu Beginn von Tag 3 (unten) eine nicht signalisierte US, während die Kontrollgruppe dies nicht tat (oben). Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler des Mittelwerts (SEM). CXT+ = Angstkontext (gepaart mit US); CXT- = Sicherheitskontext (keine USA).

$F(1, 40) = 17,55, p < .001, \eta^2_p = .31$. Keine anderen Effekte waren von Bedeutung für Angstbewertungen (alle $p > .39$).

Zum Aussterben Daten gab es nur einen marginalen Haupteffekt der Phase, $F(1, 40) = 3,78, p = .059, \eta^2_p = .09$, was darauf hinweist, dass Angstbewertungen abgelehnt von Extinktion 1 ($M = 17,80, SD = 19,03$) bis zum Aussterben 2 ($M = 13,87, SD = 18,55$), was auf das Aussterben aller Teilnehmer hindeutet. Darüber hinaus gab es keine Anzeichen für Kontext-Effekte für Wiederherstellungsindexdaten (alle $p > .28$). Allerdings ist die Analyse aller Daten zum Aussterben an Tag 3 enthüllte ein Signifikanter Haupteffekt der Phase, $F(1, 40) = 4,97, p = .032, \eta^2_p = .11$; Die Angstbewertungen gingen von Re-Extinktion 1 zurück ($M = 12,68, SD = 17,60$) bis zum erneuten Aussterben 2 ($M = 9,64, SD = 14,82$). Darüber hinaus ist der Haupteffekt des Kontextes, $F(1, 40) = 6,67, p = .014, \eta^2_p = .14$ sowie ein signifikanter Interaktion von Kontext \times Gruppe nicht, $F(1, 40) = 5,20, p = .028, \eta^2_p = .12$. Weichen signifikant. Die Wiedereinstellung Die Gruppe berichtete über eine höhere Angst vor CXT+ im Vergleich zu CXT- über beide Phasen hinweg $F(1, 20) = 7,48, p = .013, \eta^2_p = .27$, was a Differenzieller Wiedereinstellungseffekt über alle Studien hinweg, während die Kontrollgruppe dies nicht tat. $F(1, 20) = 1,0, p = .32, \eta^2_p = .05$. Wichtig ist, dass dieser Wiedereinstellungseffekt beeinflusst durch staatliche Angst. Die ANOVAs mit Zustandsangst (hoch gegen niedrig) und Gruppe (Wiedereinstellung gegen Kontrolle) als Zwischengruppenfaktoren und Kontext (Wiedereinstellungsindex CXT+ gegen CXT-) und Phase (Re-Extinktion 1 vs. Re-Extinktion 2) als gruppeninterne Faktoren zeigten Signifikanter Interaktion. Haupteffekte der Phase $F(1, 38) = 4,68, p = .037, \eta^2_p = .11$ und Kontext, $F(1, 38) = 8,05, p = .007, \eta^2_p = .18$ und signifikant Wechselwirkungen von Kontext \times Gruppe, $F(1, 38) = 5,48, p = .025, \eta^2_p = .13$ und Kontext \times Gruppe \times Staatsangst, $F(1, 38) = 4,59, p = .039, \eta^2_p = .11$. Die 3-Wege-Interaktion wurde innerhalb von Gruppen verfolgt. Es gab jedoch in keiner Gruppe eine Interaktion zwischen Kontext und Zustandsangst. Follow-up-Tests innerhalb von Zustandsangstgruppen ergaben jedoch eine Gruppe \times Kontext-Interaktion. in der Gruppe der Hochzustandsangst, $F(1, 20) = 8,25, p = .009, \eta^2_p = .29$. Teilnehmer der Wiedereinstellungsgruppe mit hoher staatlicher Angst gaben höhere Angstbewertungen für CXT+ ($M = 21,50, SD = 21,74$) gegen CXT- ($M = 6,00, SD = 8,76$), $F(1, 9) = 7,24, p = .025, \eta^2_p = .45$, aber nicht mit geringer Angstzuständen, $F(1, 10) = 1,28, p = .29, \eta^2_p = .11$, enthüllt a

Differenzieller Wiedereinstellungseffekt für Angstbewertungen nur in der Wiedereinstellungsgruppe mit hoher Angstzuständen.

3.4. US-Erwartungsbewertung

Die Ergebnisse sind in gezeigt Abb. 2. Für beide Gruppen US-Erwartungswerte während Erwerb waren signifikant höher für CXT+ im Vergleich zu CXT-, Haupteffekt des Kontextes, $F(1, 40) = 116,55, p < .001, \eta^2_p = .74$, und dieser Unterschied erhöhte sich von Akquisition 1 (CXT+: $M = 85,95, SD = 20,61$; CXT-: $M = 41,19, SD = 32,02$) zu Akquisition 2 (CXT+: $M = 94,29, SD = 10,16$; CXT-: $M = 26,43, SD = 35,38$), signifikant nicht in Wechselwirkung von Phase \times Kontext, $F(1, 40) = 15,99, p < .001, \eta^2_p = .29$, wegen erhöhte Bewertungen für CXT+, $F(1, 41) = 7,48, p = .009, \eta^2_p = .15$ und verringerte Bewertungen für CXT- über beide Phasen hinweg $F(1, 41) = 9,20, p = .004, \eta^2_p = .18$. Der Haupteffekt der Gruppe erreichte keine Signifikanz, $F(1, 40) = 3,59, p = .065, \eta^2_p = .08$.

Während Aussterben, Die ANOVA enthüllte Signifikanter Haupteffekte von Kontext, $F(1, 40) = 37,29, p < .001, \eta^2_p = .48$ und Phase, $F(1, 40) = 19,60, p < .001, \eta^2_p = .33$ sowie signifikant Wechselwirkungen der Phase \times nicht Kontext, $F(1, 40) = 6,55, p = .014, \eta^2_p = .14$ und Phase \times Gruppe, $F(1, 40) = 7,03, p = .011, \eta^2_p = .15$. In beiden Gruppen wurde die US-Erwartungsrate Bei CXT+ waren die Werte höher als bei CXT- nach beiden Aussterben Phasen, Aussterben 1: $F(1, 40) = 39,18, p < .001, \eta^2_p = .50$ und Aussterben 2: $F(1, 40) = 11,90, p = .001, \eta^2_p = .23$, aber die Wechselwirkung zeigte auch dass der Unterschied zwischen CXT+ und CXT- Bewertungen sanken von Aussterben 1 bis Aussterben 2, was hauptsächlich auf verringerte Bewertungen zurückzuführen war für CXT+ über beide Phasen hinweg $F(1, 41) = 23,95, p < .001, \eta^2_p = .37$, während Bewertungen für CXT- hat sich nicht verändert, $F(1, 41) = 2,44, p = .126, \eta^2_p = .06$. Post-hoc-Tests bezüglich der Phase \times Gruppen-Interaktion enthüllte, dass in der Kontrollgruppe US-Erwartungsbewertungen sowohl für CXT+ als auch für CXT- verringert von Extinktion 1 (CXT+: $M = 79,05, SD = 22,11$; CXT-: $M = 37,86, SD = 36,08$) bis zum Aussterben 2 (CXT+: $M = 39,05, SD = 29,65$; CXT-: $M = 19,05, SD = 30,32$), $F(1, 20) = 18,41, p < .001, \eta^2_p = .48$ und erreichte das gleiche Niveau wie bei der Wiedereinstellung

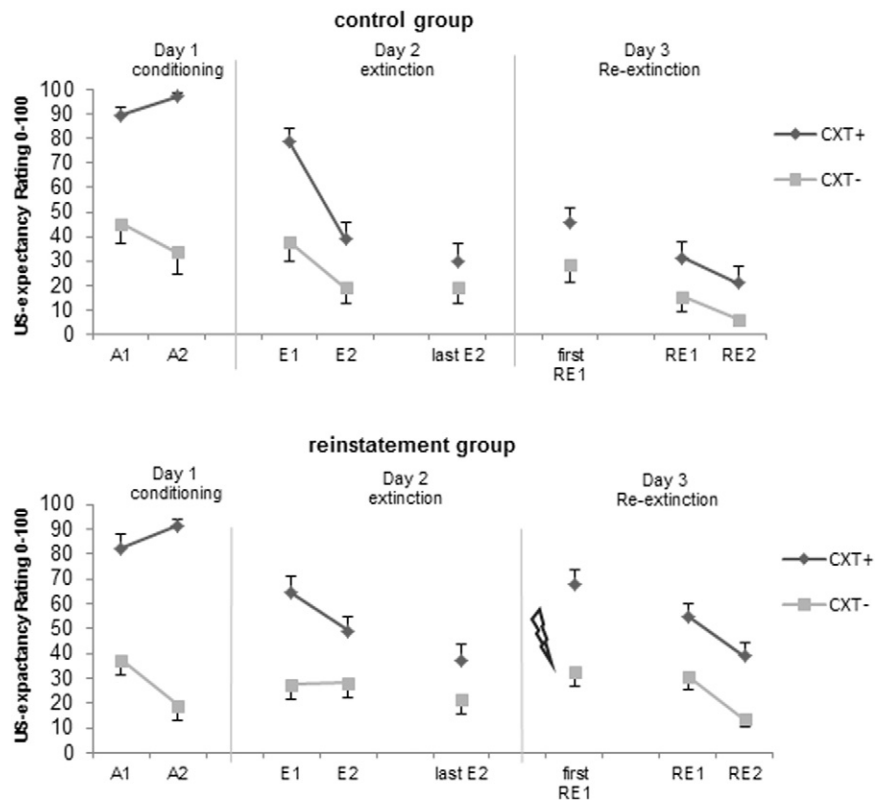


Abb. 2. US-Expectancywerte von 0 (überhaupt keine Erwartung) bis 100 (de du erwartest) getrennt für beide Gruppen. Die Bewertungen wurden nach den verschiedenen Phasen des Experiments gesammelt: Vorerwerb (Pre-A), Erwerb 1 (A1), Erwerb 2 (A2), Auslöschung 1 (E1), Auslöschung 2 (E2), Wiederauslöschung 1 (RE1), und Wiederauslöschung 2 (RE2). Die Wiedereinstellungsgruppe erhielt zu Beginn von Tag 3 (unten) eine nicht signalisierte US, während die Kontrollgruppe dies nicht tat (oben). Fehlerbalken repräsentieren Standardwerte des Themas (SEM). CXT + = Angstkontext (gepaart mit US); CXT - = Sicherheitskontext (keine USA).

Gruppe nach Aussterben 2, $F(1, 40) = 2,09$, $p = .156$, $\eta_p^2 = .05$, (CXT +: $M = 49,05$, $SD = 26,82$; CXT -: $M = 28,10$, $SD = 28,04$). Die Analyse des Wiedereinstellungsindex ergab ein deutliches Zeichen für einen Haupteffekt des Kontextes, $F(1, 40) = 4,02$, $p = .052$, $\eta_p^2 = .09$, aber keine Auswirkungen

Einbeziehung der Faktorgruppe (alle $p \leq N. 52$). Interessanterweise der Wiederherstellungsindex für CXT - war höher ($M = 718,95$, $SD = 2113,16$) als der Wiederherstellungsindex für CXT + ($M = 60,92$, $SD = 30,68$). Dieser Effekt war jedoch nicht in f_1 beeinflusst durch staatliche Angst am 3. Tag (alle $p \leq N. 06$).

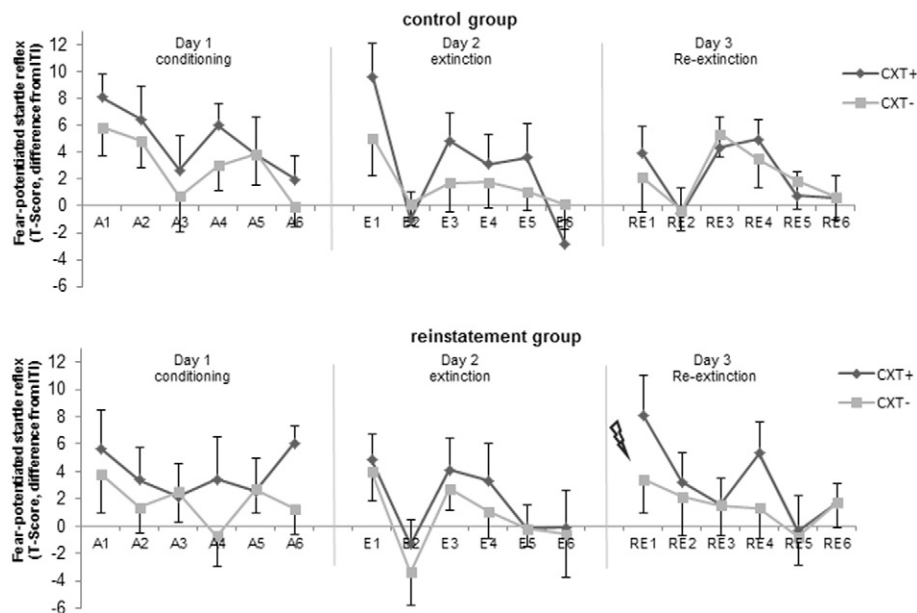


Abb. 3. Angst-potenzierter Schreck getrennt für beide Gruppen. Angst-potenzierter Schreck (T-Scores, Differenz-Scores von ITI) wurden während der verschiedenen Versuche des Experiments gemessen: Akquisitionsversuche 1 bis 6 (A1 - A6), Extinktionsversuche 1 bis 6 (E1 - E6) und Re-Extinction-Versuche 1 bis 6 (RE1 - RE6). Für die statistische Analyse wurde der Durchschnitt von 3 Versuchen berechnet und als eine Phase betrachtet. Die Wiedereinstellungsgruppe erhielt zu Beginn von Tag 3 (unten) eine nicht signalisierte US, während die Kontrollgruppe dies nicht tat (oben). Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler des Mittelwerts (SEM). CXT + = Angstkontext (gepaart mit US); CXT - = Sicherheitskontext (keine USA).

In Bezug auf das Ganze Wiederauslöschungsphase am 3. Tag gab es signifi kanten Haupteffekte des Kontextes, $F(1, 40) = 36,73$, $p < .001$, $\eta^2_p = .48$ und Phase, $F(1, 40) = 9,98$, $p = .003$, $\eta^2_p = .20$ und ein zusätzlicher Haupteffekt von Gruppe, $F(1, 40) = 10,69$, $p = .002$, $\eta^2_p = .21$. US-Erwartungsbewertungen waren höher für CXT + ($M = 36,61$, $SD = 23,31$) als für CXT - ($M = 16,43$, $SD = 17,57$), aber Bewertungen für CXT + und CXT - abgelehnt von ReExtinction 1 ($M = 33,10$, $SD = 24,96$) bis Re-Extinction 2 ($M = 19,94$, $SD = 18,75$). Interessanterweise berichtete die Wiedereinstellungsgruppe für beide Kontexte über eine höhere US-Erwartung ($M = 34,46$, $SD = 15,94$) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($M = 18,57$, $SD = 15,56$).

3.5. Angst-potenzierter Schreck

Abb. 3 zeigt die Ergebnisse. Während Erwerb Es gab einen deutlichen Konditionierungseffekt, da die ANOVA ein Zeichen zeigte fi kann nicht den Haupteffekt von Text, $F(1, 40) = 4,91$, $p = .032$, $\eta^2_p = .11$. Erschreckende Größen waren potenziert in CXT + ($M = 3,99$, $SD = 4,35$) im Vergleich zu CXT - ($M = 2,43$, $SD = 3,73$). Es gab weder einen Haupteffekt noch eine Interaktion mit der Gruppe, was darauf hindeutet, dass alle Teilnehmer eine erfolgreiche Konditionierung der Kontextangst zeigten (alle $p > .20$). Zum Aussterben Daten der ANOVA zeigten auch eine Signifi kanz fi kann nicht Haupteffekt des Kontextes, $F(1, 40) = 4,52$, $p = .040$, $\eta^2_p = .10$. Erschreckende Größen waren höher in CXT + im Vergleich zu CXT -. Es gab auch eine marginale Bedeutung fi kann Interaktion von Phase \times Kontext nicht, $F(1, 40) = 3,72$, $p = .061$, $\eta^2_p = .09$, was auf höhere Schreckreaktionen in CXT + im Vergleich zu CXT hinweist - während der fi erste Auslöschungsphase, $F(1, 40) = 7,85$, $p = .008$, $\eta^2_p = .16$, während dieser Unterschied während der zweiten Auslöschungsphase verschwand, $F(1, 40) = 1,00$, $p = .329$, $\eta^2_p = .02$. Reduzierte Reaktion auf CXT + in beiden Phasen, $F(1, 41) = 3,74$, $p = .060$, $\eta^2_p = .08$, aber nicht zu CXT -, $F(1, 41) = 1,00$, $p = .329$, $\eta^2_p = .02$. Erfolgreiches Aussterben in beiden Gruppen. Auch hier war keiner von beiden wirksam. Fekkt noch irgendeine Interaktion mit der Gruppe (alle $p > .20$).

Die Analyse der Wiederherstellungsindizes ergab jedoch einen signifi kanten Haupteffekt der Gruppe, $F(1, 40) = 5,59$, $p = .023$, $\eta^2_p = .12$ und ein signifi kanz fi kann Interaktion von Kontext \times Gruppe nicht, $F(1, 40) = 4,59$, $p = .038$, $\eta^2_p = .10$. Follow-up t-Tests zwischen Gruppen con fi rmed höhere Wiedereinsetzungseffekte für den CXT + in der Wiedereinsetzungsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, $t(32,86) = 2,74$, $p = .010$, während für den CXT - die Gruppen unterschieden sich nicht, $t(40) = 1,21$, $p = .234$. Follow-up-Tests innerhalb von Gruppen ergaben für die Wiedereinstellungsgruppe eine geringfügige Signifi kanz fi kann den Wiedereinstellungseffekt nicht erhöhen, CXT + vs. CXT -: $F(1, 20) = 3,71$, $p = .068$, $\eta^2_p = .16$, aber nicht für die Kontrollgruppe, $F(1, 20) = 1,00$, $p = .329$, $\eta^2_p = .02$. Zusätzlich die Analyse des Ganzen Wiederauslöschungsphase enthüllte keine signifi kanz fi Cant-Effekte (alle $p > .20$).

Wichtig ist, dass der Wiedereinsetzungseffekt in war fi Beeinflusst durch Zustandsangst an Tag 3. Die ANOVA mit Zustandsangst (niedrig vs. hoch) und Gruppe (Wiedereinsetzung vs. Kontrolle) als Zwischengruppenfaktoren und Kontext (Wiedereinsetzungsindex CXT + vs. CXT -) als gruppeninterner Faktor zeigte a

signifi kanz fi kann nicht Haupteffekt der Gruppe, $F(1, 38) = 4,88$, $p = .033$, $\eta^2_p = .11$, und signifi kanz fi Cant Interaktionen von Kontext \times Gruppe, $F(1, 38) = 5,39$, $p = .026$, $\eta^2_p = .12$ und Kontext \times Gruppe \times Zustandsangst, $F(1, 38) = 4,70$, $p = .037$, $\eta^2_p = .11$. Die 3-Wege-Interaktion wurde mit Gruppen verfolgt. In der Kontrollgruppe zeigte die ANOVA nur ein Signifi kanz fi kann nicht Haupteffekt von Staatsangst, $F(1, 19) = 7,03$, $p = .016$, $\eta^2_p = .27$, mit höheren FPS in der niedrige vs. hohe Angstgruppe. In der Wiedereinstellungsgruppe gab es jedoch Unterschriften fi nicht Auswirkungen des Kontextes, $F(1, 19) = 5,20$, $p = .034$, $\eta^2_p = .22$ und Kontext \times Zustandsangst, $F(1, 19) = 6,25$, $p = .022$, $\eta^2_p = .25$. Eine weitere Analyse des Interaktionseffekts ergab, dass nur die Gruppe mit hoher Angstzustände einen Signifi kanz fi deutlich höherer Wiedereinsetzungsindex für

CXT + im Vergleich zu CXT -, $F(1, 9) = 5,92$, $p = .038$, $\eta^2_p = .40$, wohingegen Die Gruppe mit niedrigen Angstzuständen zeigte keinen Unterschied. F. b 1. Ergebnisse sind angezeigt in Abb. 4.

3.6. Hautleitfähigkeit

Erfolgreiche kontextbezogene Angstkonditionierung während der Akquisition wurde erneut durchgeführt fi in einem signifi kiert fi kann nicht Haupteffekt des Kontextes, $F(1, 38) = 10,27$, $p =$

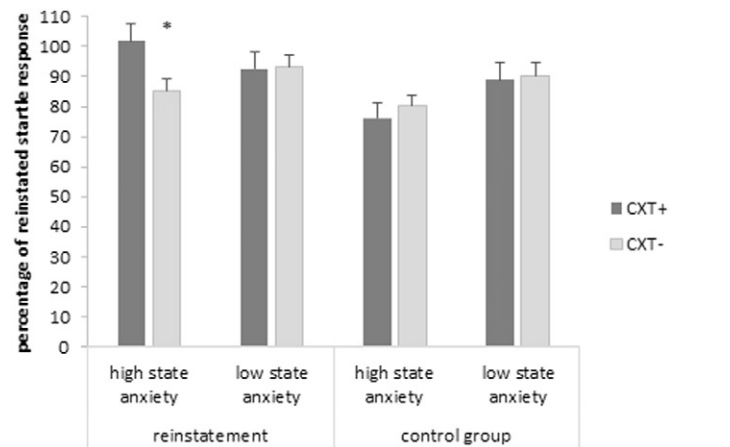


Abb. 4. Wiederherstellungsindex der Schreckreaktion getrennt nach Gruppen und Angstzuständen. Die Wiedereinsetzungsgruppe erhielt zu Beginn von Tag 3 (links) eine nicht signalisierte US, während die Kontrollgruppe dies nicht tat (rechts). Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler des Mittelwerts (SEM). CXT + = Angstkontext (gepaart mit US); CXT - = Sicherheitskontext (keine USA). * * $p < .05$.

.003, $\eta^2_p = .21$; SCL in CXT + war signifi kanz fi deutlich höher im Vergleich zu CXT -, sehen Abb. 5. Darüber hinaus hat sich SCL an die Akquisition gewöhnt 1 bis Akquisition 2 als Haupteffekt der angegebenen Phase, $F(1, 38) = 11,35$, $p = 0,002$, $\eta^2_p = .23$. Während des Aussterbens dort waren keine signifi kanz fi kann keine Haupt- oder Interaktionseffekte mit einbeziehen Faktorkontext, der auf ein erfolgreiches Aussterben hinweist (alle $p > .20$). Die Analysen von Wiedereinstellung Daten zeigten ähnliche Ergebnisse. Es gab keine Anzeichen fi Cant-Effekte (alle $p > .20$), was auf verlängerte Extinktionseffekte in beiden Gruppen hinweist, die bis zum Ganzen anhielten Aussterben Phase (alle $p > .20$). Darüber hinaus war die Wiedereinsetzung von SCL nicht in fi beeinflusst durch staatliche Angst (alle $p > .20$).

4. Diskussion

Die vorliegende Studie zielte darauf ab, ein ökologisch gültiges Wiedereinsetzungsparadigma für Kontextangst beim Menschen zu etablieren. Zu diesem Zweck wurden zwei Gruppen am ersten Tag einer kontextuellen Angstkonditionierung in der virtuellen Realität und am zweiten Tag einem Extinktionstraining unterzogen. Die Wiedereinsetzungsgruppe erhielt zu Beginn des dritten Tages eine nicht signalisierte US, bevor sie die konditionierten Kontexte ohne US erneut erlebte. Im Gegensatz dazu erlebte die Kontrollgruppe die konditionierten Kontexte ohne vorherige US-Verwaltung erneut. Die Wiederherstellung der Angst sollte wieder hergestellt werden fi in einer differenzierten Rückkehr der Angst in der fi Erster Versuch der Reextinktionsphase am Tag 3, was durch höhere Angstreaktionen bei CXT + im Vergleich zu CXT angezeigt wird -. Darüber hinaus haben wir uns die Frage gestellt, ob der interne Kontext, dh die staatliche Angst, die Rückkehr der Angst nach dem Wiedereinsetzungsverfahren modulieren würde.

Erstens zeigten die Ergebnisse eine erfolgreiche kontextbezogene Angstkonditionierung am 1. Tag. Im Detail zeigten alle Teilnehmer eine höhere Angst in CXT + im Vergleich zu CXT - in FPS, SCL und Ratings. Während des Aussterbens am zweiten Tag waren die Angstreaktionen bei CXT + gegenüber CXT nicht mehr höher - in FPS-, SCL- und Angstbewertungen bei allen Teilnehmern, was ein erfolgreiches Aussterben zeigt.

Zweitens und am wichtigsten, zu Beginn von Tag 3 eine Rückkehr der differenziellen kontextuellen Angst, dh höhere Angstreaktionen bei CXT + im Vergleich zu CXT -, konnte in der Wiedereingliederungsgruppe in FPS- und Angstbewertungen beobachtet werden, nicht jedoch in der Kontrollgruppe. Daher ist unsere Studie unter Verwendung eines VR-Kontextkonditionierungsparadigmas das fi erste Demonstration der differenzierten Wiederherstellung der kontextuellen Angst beim Menschen. Eine frühere kombinierte Cue- und kontextbezogene Angstkonditionierungsstudie ergab nur eine nicht differenzielle Rückkehr der kontextuellen Angst (Haaker et al., 2013). Auch Cue-Konditionierungsstudien zeigten gemischte Ergebnisse: Einige Studien zeigten eine unterschiedliche Rückkehr der Angst (Dirikx et al., 2004, 2007; Hermans et al., 2005; LaBar und Phelps, 2005; Norrholm et al., 2006), wohingegen

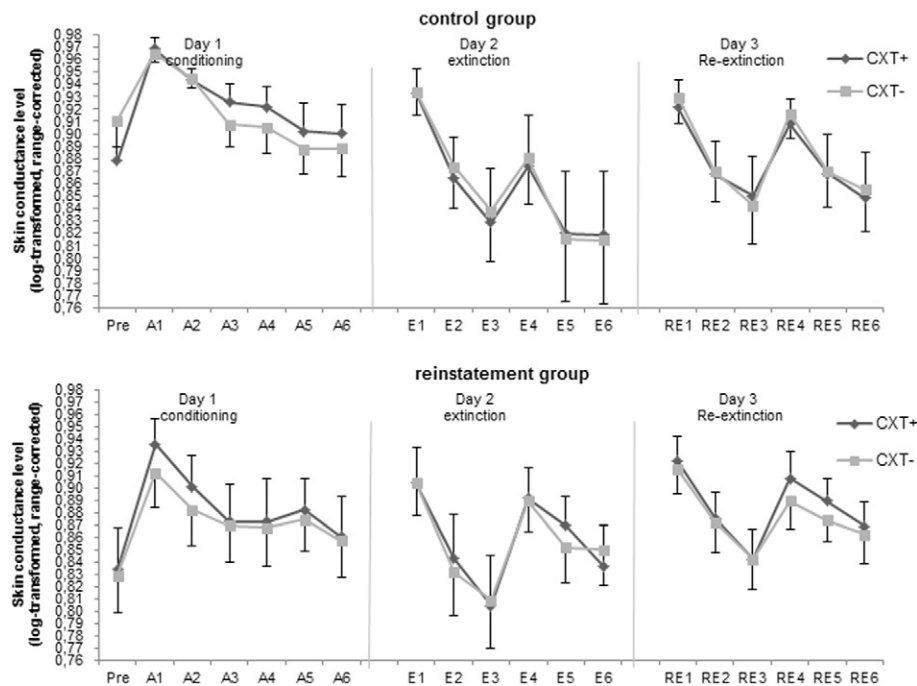


Abb. 5. Hautleitwert für beide Gruppen getrennt. Das Hautleitfähigkeitsniveau wurde während der verschiedenen Versuche des Experiments gemessen: Vorerfassung (Vor), Erfassungsversuche 1 bis 6 (A1 – A6), Extinktionsversuche 1 bis 6 (E1 – E6) und Re-Extinction-Versuche 1 bis 6 (RE1 – RE6). Für die statistische Analyse wurde der Durchschnitt von 3 Versuchen berechnet und als eine Phase betrachtet. Die Wiedereinsatzungsgruppe erhielt zu Beginn von Tag 3 (unten) eine nicht signalisierte US, während die Kontrollgruppe dies nicht tat (oben). Fehlerbalken repräsentieren Standardfehler des Mittelwerts (SEM). CXT + = Angstkontext (gepaart mit US); CXT – = Sicherheitskontext (keine USA).

andere Studien zeigten nur eine allgemeine, nicht differenzierte Rückkehr der Angst (Dirikx et al., 2009; Haaker et al., 2013; Kull et al., 2012). Eine aktuelle Übersicht über Studien zur Wiedereinstellung von Menschen (Haaker et al., 2014) diskutierten verschiedene methodische Fragen wie Timing, CS und US-Typ sowie die Anzahl der Auslöschungsversuche, die in fl beeinflussen Sie die Rückkehr der Angst. Wir gehen davon aus, dass methodische Unterschiede für diese Diskrepanz verantwortlich sind. In jedem Fall erscheint es dringend erforderlich, die Bedingungen, die zu einer allgemeinen oder differenzierten Wiedereinstellung führen, weiter zu untersuchen (Haaker et al., 2014). Zu diesem Zweck haben wir auch die Staatsangst vor der Wiedereinstellungsmanipulation berücksichtigt. Interessanterweise ergab die vorliegende Studie auch, dass die Wiedereingliederungseffekte bei FPS- und Angstbewertungen mit staatlicher Angst verbunden waren. Im Detail stellten wir fest, dass in der Wiedereinstellungsgruppe Teilnehmer mit hoher Angstzustände eine unterschiedliche Rückkehr der Angst zeigten, während Teilnehmer mit niedriger Angst dies nicht taten. Daher scheint die unterschiedliche Wiedereinstellung der Kontextangst durch die Zustandsangst der Teilnehmer moduliert zu werden. Diese Annahme kann durch einen stimmungskongruenten Gedächtniseffekt erklärt werden, der de ist fi ned as „Ein Phänomen, bei dem emotionales Material in Stimmungen, die dem emotionalen Inhalt der Erinnerungen entsprechen, zuverlässiger in Erinnerung bleibt“ (Lewis und Critchley, 2003, p. 431). Dementsprechend legen unsere Ergebnisse nahe, dass am Tag 3 das Abrufen des Angstgedächtnisses (das während der Konditionierung am Tag 1 hergestellt wurde) erleichtert wurde, da die Teilnehmer wieder eine ängstliche Stimmung hatten. So können Emotionen oder Stimmungen als wichtige Abrufkontexte für Angstgedächtnisse fungieren (Bouton und Swartzentruber, 1991). Daher scheint ein stimmungskongruenter Gedächtniseffekt ein Weg für die Rückkehr der Angst während eines Wiederherstellungsverfahrens zu sein.

Warum wirkte sich dieser hochkongruente Speichereffekt jedoch nur in der Wiedereinstellungsgruppe aus, nicht jedoch in der Kontrollgruppe? Man kann argumentieren, dass die Wiedereingliederungsgruppe höhere Zustandsangstwerte aufwies als die Kontrollgruppe und daher der stimmungskongruente Gedächtniseffekt stärker sein sollte. Dies war jedoch nicht der Fall: Die Gruppen unterschieden sich am 3. Tag nicht in ihrer Zustandsangst (siehe Tabelle 1). Daher erscheint es plausibel, dass die Rückkehr der Angst in war fl beeinflusst durch die Kombination der erhöhten Angstzustände und des Schocks nach dem Aussterben in der Wiedereinstellungsgruppe. Wie von der assoziativen Netzwerktheorie vorgeschlagen (Bower, 1981) ist das menschliche Gedächtnis als assoziatives Netzwerk der Semantik organisiert

Konzepte und Schemata, die als Knoten dargestellt werden, die Ereignisse beschreiben. In ähnlicher Weise wird jede Emotion als ein bestimmter Knoten dargestellt, der mit ihrer physiologischen Erregung, ihrem Verhaltensausdruck, ihren verbalen Bezeichnungen und ihrer Spezifität verbunden ist fi c Ereignisse, bei denen die Emotion erlebt wurde. Einerseits kann eine erhöhte Zustandsangst das aktiviert haben 'Angstknoten', Auf der anderen Seite hat die US-Lieferung möglicherweise die aktiviert 'US-Knoten'. Die Aktivierung dieser beiden Gedächtnisknoten zusammen hätte die erlernte Assoziation zwischen dem Angstkontext und den USA aktivieren können, die während der kontextuellen Angstkonditionierung an Tag 1 hergestellt wurde. Und diese Aktivierung hätte zum Abrufen der Angstgedächtnisspur führen können. Die Aktivierung, die allein durch die kongruente Stimmung hervorgerufen wurde, könnte zu schwach gewesen sein, um das Angstgedächtnis und die Angstreaktionen in beiden Gruppen abzurufen. Möglicherweise haben die USA, die während des Wiedereinstellungsverfahrens angegeben wurden, einen zusätzlichen Knoten für die USA aktiviert. Zusammen mit dem Zustandsangstknoten war die Aktivierung, die über das assoziative Netzwerk verteilt wurde, stark genug, um das Angstgedächtnis nur in der Wiederherstellungsgruppe abzurufen.

Bitte beachten Sie, dass diese Interpretation spekulativ ist, da wir nur eine mittlere Aufteilung der Zustandsangstwerte berechnet haben. Um einen kausalen Zusammenhang zwischen Zustandsangst und Wiederherstellung der konditionierten Angst nachzuweisen, muss die Zustandsangst vor dem Wiederherstellungsverfahren an Tag 3 experimentell manipuliert werden. Ein deutlicher Effekt kann durch emotionale hervorgerufen werden fi Im Szenen oder Vorstellungen von selbst erlebten negativen oder positiven Ereignissen (Hubert und de Jong-Meyer, 1991; Mills und D'Mello, 2014). Ängstliche Auswirkungen vor dem Wiedereinstellungsverfahren sollten zu einer stärkeren Wiedereinstellung von konditionierter Angst oder konditionierter Angst führen, während eine positive Stimmung vor dem Wiedereinstellungsverfahren zu einem verringerten Wiedereinstellungseffekt führen sollte.

Darüber hinaus wurde vorgeschlagen, dass die nicht signalisierten USA während des Wiedereinstellungsverfahrens dieselbe Emotion hervorrufen würden, die während der Angstkonditionierung vorherrschte (Bouton et al., 2006). Dieser Vorschlag würde für den gutabhängigen Speichereffekt sprechen, d. H. „die Erleichterung des Gedächtnisses, wenn die Stimmung beim Abrufen an die Stimmung beim Codieren angepasst wird“ (Lewis und Critchley, 2003, p. 431). Daher hätten die nicht signalisierten USA eine ängstliche Stimmung hervorrufen können, die der ängstlichen Stimmung ähnlich ist

während der kontextuellen Angstkonditionierung. Die Kongruenz zwischen beiden emotionalen Zuständen hätte das Abrufen des Angstgedächtnisses an Tag 3 erleichtern können. Um diese Annahme zu testen, wäre es jedoch notwendig gewesen, die Angst vor dem Zustand direkt zu messen nach dem Konditionierung am ersten Tag und direkt nach dem die nicht signalisierten USA an Tag 3 und um beide Messungen zu vergleichen. Wenn beide Messungen auf eine gleich starke Zustandsangst hingewiesen hätten, hätte die Wiederherstellung der Kontextangst erleichtert werden können. Insgesamt sollten weitere Studien auch die Zustandsangst untersuchen nach dem Konditionierung, Aussterben und die nicht signalisierten USA während des Wiedereinsetzungsverfahrens.

Die Stärke der beobachteten Wiedereinsetzungseffekte unterschied sich jedoch erheblich in Bezug auf die abhängige Maßnahme. In unserer Studie wurde die Rückkehr der Angst als re fl Die Bewertung des Bewertungsniveaus dauerte bis zum Ende der Wiederauslöschungssitzung, was auf einen starken Wiedereinsetzungseffekt auf das explizite Angstniveau hindeutet. Im Gegenteil, der Wiedereinsetzungseffekt im Verhaltensmaß (FPS) war nicht anhaltend, sondern wurde schnell gelöscht, da die Analyse beider Wiederauslöschungsphasen am Tag 3 keine Anzeichen zeigte fi Ich kann keinen Unterschied zwischen CXT + und CXT machen - - nicht mehr. Dies steht im Einklang mit einer Studie, die eine Extinktion bei SCR- und Schreckreaktionen zeigte, jedoch keine Extinktion bei Valenzbewertungen (Vansteenwegen et al., 1998). Möglicherweise hätte ein stärkerer und anhaltenderer Wiedereinsetzungseffekt bei FPS beobachtet werden können, wenn die Angst vor dem Wiedereinsetzungsverfahren noch größer geworden wäre. Darüber hinaus kann ein stärkerer Wiedereinsetzungseffekt auch durch die Verabreichung von mehr als einem nicht signalisierten US hervorgerufen werden, wie dies bei den meisten Cue-Konditionierungsstudien (z. Dirikx et al., 2004; Hermans et al., 2005; Norrholm et al., 2006). Darüber hinaus ist bei Patienten mit Angststörung ein stärkerer Wiedereingliederungseffekt zu erwarten (Haaker et al., 2014) die diskutiert werden, um de zu haben fi Cits im Extinktionslernen (z. Blechert et al., 2007; Milad und Quirk, 2012).

Drittens hat die vorliegende Studie dies nicht getan fi und einen Wiedereinsetzungseffekt für SCL. Frühere Studien, die die Wiederherstellung der durch SCR indizierten Cue-Angst untersuchten, lieferten gemischte Ergebnisse. Auf der einen Seite, LaBar und Phelps (2005) demonstrierte signifi deutlich höherer SCR gegenüber dem CS + im Vergleich zum CS - nach vier nicht signalisierten 100 dBwhite Noise (US) Präsentationen und Golkar et al. (2012) nach vier nicht signalisierten elektrischen Reizen (US). Auf der anderen Seite berichteten andere über einen nicht differenziellen Wiedereinsetzungseffekt für SCR nach zwei (Milad et al., 2005) oder drei nicht signalisierte USs, die aus elektrischen Reizen bestehen (Dirikx et al., 2004; Haaker et al., 2013). Diese Studien berichteten über eine allgemeine Wiederherstellung der konditionierten SCR sowohl bei CS + als auch bei CS -. Diese Ergebnisse zeigen, dass es schwierig ist, einen differenziellen Wiedereinsetzungseffekt in SCR oder SCL zu erzielen. Möglicherweise sind die Qualität der USA (weißes Rauschen vs. elektrischer Stimulus) sowie die Anzahl der nicht signalisierten US-Präsentationen (vier vs. drei / zwei / eins) entscheidend, um eine Wiederherstellung des konditionierten SCR / SCL herbeizuführen. In der vorliegenden Studie war ein nicht signalisierter elektrischer Stimulus (US) möglicherweise zu schwach, um eine differenzielle Wiederherstellung der konditionierten SCL festzustellen.

In Bezug auf die klinischen Auswirkungen können Patienten mit Angststörungen, die im Alltag auf verschiedene traumatische Ereignisse stoßen, unter einer Rückkehr der Angst leiden. Wichtig ist, dass auch Ereignisse, die sich von den ursprünglichen traumatischen USA unterscheiden, möglicherweise einen Rückfall auslösen können. Es wurde gezeigt, dass die Präsentation eines neuen US, der bisher nicht mit dem CS in Verbindung gebracht wurde, zur Wiederherstellung gelöschter Angstgedächtnisse bei Tieren und Menschen führt (Rescorla und Heth, 1975; Sokol und Lovibond, 2012). Die neuen USA werden diskutiert, um ein neues Angstgedächtnis zu etablieren, das alte Angstgedächtnisse wiederherstellen kann (Sokol und Lovibond, 2012). Darüber hinaus sollte eine allgemeine ängstliche Besorgnis auch ein Ziel der Psychotherapie sein. Darüber hinaus könnte eine positive Stimmung die angstbedingten Knoten im assoziativen Netzwerk hemmen (siehe Bower, 1981). Daher sollte sich die Psychotherapie nicht nur auf Angstsymptome und die Reduzierung negativer Gefühle konzentrieren, sondern auch positive Emotionen hervorheben. Darüber hinaus können die Kontexte, in denen Patienten Angst verspürten, zu konditionierten Reizen werden und eine Rückkehr der Angst auslösen, wenn sie dieser ausgesetzt sind. Daher kann es nützlich sein, Patienten Kontexten auszusetzen, die mit der Angst verbunden sind.

Insgesamt hat diese Studie erfolgreich ein ökologisch valides VR-Paradigma etabliert, um die Wiederherstellung der Kontextangst zu untersuchen. Wir konnten zeigen, dass die Darstellung eines nicht signalisierten US in VR ohne Darstellung eines räumlichen Kontexts erfolgreich zu einer unterschiedlichen Rückkehr der Angst vor FPS und verbalen Bewertungen führte. Entscheidend war, dass der Wiedereingliederungseffekt mit dem internen Kontext verbunden war, nämlich der differenziellen Wiedereingliederung, die bei Teilnehmern mit hoher staatlicher Angst festgestellt wurde. Ein ängstlicher Zustand zusammen mit der Präsentation der USA hätte zu einem stimmungskongruenten Gedächtniseffekt führen können, der das Abrufen des Originals erleichterte „ Angstgedächtnis “. Somit könnte ein Angstzustand als Auslöser für die Rückkehr der Angst nach dem Aussterben fungieren und möglicherweise einem Rückfallmechanismus der klinischen Angst nach erfolgreicher Expositionstherapie entsprechen. Daher sollten weitere Studien experimentell testen, ob induzierte Angstzustände oder positive Auswirkungen die Wiederherstellung der Angstzustände erhöhen bzw. verringern können.

Finanzierung

Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt: Sonderforschungsbereich „ Angst, Angst, Angststörungen “, Teilprojekt SFB-TRR 58 B01 an PP und AM.

Con fi Interessenerklärung

Prof. Andreas Mühlberger und Prof. Paul Pauli sind Anteilseigner eines Handelsunternehmens, das Forschungssysteme für virtuelle Umgebungen für empirische Studien in der USA entwickelt fi Bereich Psychologie, Psychiatrie und Psychotherapie. Kein weiterer potenzieller Betrug fi Interessen bestehen.

Danksagung

Diese Arbeit ist Teil der Dissertation von Evelyn Glotzbach-Schoon. Wir danken Ramona Baur und Alissa Preisner für ihre Unterstützung bei der Datenerfassung.

Verweise

- Alpers, GW, Pauli, P., 2001. *Angstsensitivitäts-Index*. Würzburg: Julius-Maximil.-Univ.
- Andreata, M., Mühlberger, A., Yarali, A., Gerber, B., Pauli, P., 2010. *Eine Kluft zwischen implizit und explizit konditionierte Wertigkeit beim Lernen zur Schmerzlinderung beim Menschen*. Proc. R. Soc. B Biol. Sci. 277, 2411 – 2416.
- Bertotto, ME, Bustos, SG, Molina, VA, Martijena, ID, 2006. In fl Einfluss von Ethanol mit Zeichnung auf Angstgedächtnis: Wirkung von D-Cycloserin. Neuroscience 142, 979 – 990. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2006.07.013>.
- Blechert, J., Michael, T., Vriends, N., Margraf, J., Wilhelm, FH, 2007. *Angstkonditionierung in posttraumatische Belastungsstörung: Hinweise auf ein verzögertes Aussterben autonomer, experimenteller und Verhaltensreaktionen*. Behav. Res. Ther. 45, 2019 – 2033.
- Bouton, ME, 2002. Kontext, Mehrdeutigkeit und Verlernen: Ursachen für Rückfälle nach dem Tod Verhaltensaussterben. Biol. Psychiatry 52, 976 – 986. [http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3223\(02\)01546-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3223(02)01546-9).
- Bouton, ME, 2004. Kontext- und Verhaltensprozesse vom Aussterben bedroht. Lernen. Mem. Kalt Spring Harb. N 11, 485 – 494. <http://dx.doi.org/10.1101/1m.78804>.
- Bouton, M., Bolles, R., 1979. Rolle konditionierter kontextueller Reize bei der Wiederherstellung von ausgelöschter Angst. J. Exp. Psychol.-Anim. Behav. Prozess. 5, 368 – 378. <http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.5.4.368>.
- Bouton, ME, Swartzentruber, D., 1991. Rückfallquellen nach Aussterben in Pawlow und instrumentelles Lernen. Clin. Psychol. Rev. 11, 123 – 140. [http://dx.doi.org/10.1016/0272-7358\(91\)90091-8](http://dx.doi.org/10.1016/0272-7358(91)90091-8).
- Bouton, ME, Westbrook, RF, Corcoran, KA, Maren, S., 2006. Kontextuell und zeitlich Modulation des Aussterbens: Verhaltens- und biologische Mechanismen. Biol. Psychiatry 60, 352 – 360. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.12.015>.
- Bower, GH, 1981. Stimmung und Erinnerung. Am. Psychol. 36, 129 – 148.
- Buyssse, DJ, Reynolds III, CF, Mönch, TH, Berman, SR, Kupfer, DJ, 1989. *Das Pittsburgh Schlafqualitätsindex: Ein neues Instrument für die psychiatrische Praxis und Forschung*. Psychiatrie Res. 28, 193 – 213.
- Cai, DJ, Shuman, T., Gorman, MR, Sage, JR, Anagnostaras, SG, 2009. Schlafen Sie selektiv verbessert das Hippocampus-abhängige Gedächtnis bei Mäusen. Behav. Neurosci. 123, 713 – 719. <http://dx.doi.org/10.1037/a0016415>.
- Carver, CS, White, TL, 1994. Verhaltenshemmung, Verhaltensaktivierung und affektiv Antworten auf bevorstehende Belohnung und Bestrafung: die BIS / BAS-Waage. J. Pers. Soc. Psychol. 67, 319 – 333. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.67.2.319>.
- Davis, M., Walker, DL, Miles, L., Grillon, C., 2010. Phasische vs anhaltende Angst bei Ratten und Menschen: Rolle der erweiterten Amygdala in Angst gegen Angst. Neuropsychopharmakologie 35, 105 – 135.

- Diekemmann, S., Born, J., 2010. Die Gedächtnisfunktion des Schlafes. *Nat. Rev. Neurosci.* 11, 114 - 126. <http://dx.doi.org/10.1038/nrn2762>.
- T. Dirikx, D. Hermans, D. Vansteenwegen, F. Baeyens, P. Eelen, 2004. Wiedereinsetzung von ausgelöschten konditionierte Reaktionen und negative Reizvalenz als Weg zur Rückkehr der Angst beim Menschen. *Lernen. Mem.* 11, 549 - 554.
- T. Dirikx, D. Hermans, D. Vansteenwegen, F. Baeyens, P. Eelen, 2007. Wiedereinsetzung von konditionierte Reaktionen bei der differentiellen Angstkonditionierung beim Menschen. *J. Behav. Ther. Exp. Psychiatry* 38 (3), 237 - 251.
- T. Dirikx, D. Vansteenwegen, P. Eelen, D. Hermans, 2009. Nicht differenzierte Rückkehr der Angst beim Menschen nach einem Wiedereinsetzungsverfahren. *Acta Psychol. (Amst.)* 130, 175 - 182.
- Frohardt, RJ, Guarraci, FA, Bouton, ME, 2000. Die Auswirkungen von neurotoxischen Hippocampus-Le auf zwei Auswirkungen des Kontextes nach dem Aussterben der Angst. *Behav. Neurosci.* 114, 227 - 240.
- E. Glotzbach-Schoon, M. Andreatta, A. Reif, H. Ewald, C. Tröger, C. Baumann, J. Deckert, Mühlberger, A., Pauli, P., 2013a. Die kontextuelle Angstkonditionierung in der virtuellen Realität wird durch 5HTTLPR- und NPSR1-Polymorphismen beeinflusst: Auswirkungen auf den durch Angst potenzierten Schreck. *Vorderseite. Behav. Neurosci.* 7, 31. <http://dx.doi.org/10.3389/fnbeh.2013.00031>.
- E. Glotzbach-Schoon, R. Tadda, M. Andreatta, C. Tröger, H. Ewald, C. Grillon, P. Pauli, Mühlberger, A., 2013b. Verstärkte Diskriminierung zwischen bedrohlichen und sicheren Kontexten bei Personen mit hoher Angst. *Biol. Psychol.* 93, 159 - 166.
- Golkar, A., Bellander, M., Olsson, A., Ohman, A., 2012. Sind Angstgedächtnisse lösbar? - Rückverfestigung der erlernten Angst mit angstrelevanten und angstrelevanten Reizen. *Vorderseite. Behav. Neurosci.* 6, 80. <http://dx.doi.org/10.3389/fnbeh.2012.00080>.
- Golkar, A., Bellander, M., Ohman, A., 2013. Zeitliche Eigenschaften des Aussterbens der Angst - tut Zeitanliegenheit? *Behav. Neurosci.* 127, 59 - 69. <http://dx.doi.org/10.1037/a0030892>.
- Grillon, C., 2002. Erschreckende Reaktivität und Angststörungen: aversive Konditionierung, Kontext, und Neurobiologie. *Biol. Psychiatry* 52, 958 - 975. [http://dx.doi.org/10.1016/S00063223\(02\)01665-7](http://dx.doi.org/10.1016/S00063223(02)01665-7).
- Haaker, J., Lonsdorf, TB, Thanellou, A., Kalisch, R., 2013. Multimodale Bewertung von Langzeit-Termmemory Recall und Wiedereingliederung in einem kombinierten Stichwort und Kontext fürchten das Konditionierungs- und Aussterben-Paradigma beim Menschen. *PLoS One* 8. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0076179> e76179.
- Haaker, J., Golkar, A., Hermans, D., Lonsdorf, TB, 2014. Ein Überblick über die Wiederherstellung des Menschen Studien: Überblick und methodische Herausforderungen. *Lernen. Mem.* 21, 424 - 440. <http://dx.doi.org/10.1101/1m.036053.114>.
- Hamacher-Dang, TC, Merz, CJ, Wolf, OT, 2015. Stress nach dem Lernen vom Aussterben führt zu einer kontextabhängigen Rückkehr der Angst. *Psychophysiology* 52, 489 - 498. <http://dx.doi.org/10.1111/psyp.12384>.
- Hermans, D., Dirikx, T., Vansteenwegen, D., Baeyens, F., Van den Bergh, O., Eelen, P., 2005. Wiedereinsetzung von Angstreaktionen in die aversive Konditionierung des Menschen. *Behav. Res. Ther.* 43, 533 - 551.
- Hubert, W., de Jong-Meyer, R., 1991. Autonome, neuroendokrine und subjektive Re sponsert zu Emotionen fi Ich bin Reize. *Int. J. Psychophysiol.* 11, 131 - 140.
- Kindt, M., Soeter, M., 2013. Rückverfestigung in einer Studie zur Konditionierung menschlicher Angst: ein Test von Aussterben als Aktualisierungsmechanismus. *Biol. Psychol.* 92, 43 - 50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.09.016> (SI: Human Fear Conditioning). Krohne, HW, Egloff, B., Kohlmann, C.-W., Tausch, A., 1996. Untersuchungen mit einer deutschen Version der „Positiver und negativer Affektplan“ (PANAS). *Diagnostica* 42, 139 - 156.
- Kull, S., Müller, BH, Blechert, J., Wilhelm, FH, Michael, T., 2012. Wiedereinsetzung der Angst in Menschen: autonome und erfahrungsbezogene Reaktionen in einem differenzierten Konditionierungsparadigma. *Acta Psychol. (Amst.)* 140, 43 - 49.
- LaBar, KS, Phelps, EA, 2005. Die Wiederherstellung der konditionierten Angst beim Menschen ist kontextabhängig hängend und beeinträchtigt bei Amnesie. *Behav. Neurosci.* 119, 677 - 686. <http://dx.doi.org/10.1037/0735-7044.119.3.677>.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P., Spielberger, CD, 1981. Das State-Trait-Angstinventar. Das State-Trait-Anxiety-Inventary, Wein. Beltz.
- Lewis, PA, Critchley, HD, 2003. Stimmungsabhängiges Gedächtnis. *Trends Cogn. Sci.* 7, 431 - 433. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2003.08.005>.
- Lykken, DT, Venable, PH, 1971. Direkte Messung des Hautleitwerts: ein Vorschlag zur Standardisierung. *Psychophysiology* 8, 656 - 672. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986.1971.tb00501.x>.
- Menz, MM, Rihm, JS, Salari, N., Born, J., Kalisch, R., Pape, HC, Marshall, L., Büchel, C., 2013. Die Rolle von Schlaf und Schlafentzug bei der Festigung von Angstgedächtnissen. *NeuroImage* 75, 87 - 96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.03.001>.
- Milad, MR, Quirk, GJ, 2012. Aussterben der Angst als Modell für die translationale Neurowissenschaft: zehn Jahre Fortschritt. *Annu. Rev. Psychol.* 63, 129 - 151. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.121208.131631>.
- Milad, MR, Orr, SP, Pitman, RK, Rauch, SL, 2005. Kontextmodulation des Gedächtnisses für Angst vor dem Aussterben beim Menschen. *Psychophysiology* 42, 456 - 464. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986.2005.00302.x>.
- Milad, MR, Wright, CI, Orr, SP, Pitman, RK, Quirk, GJ, Rauch, SL, 2007. Rückruf der Angst Das Aussterben beim Menschen aktiviert gemeinsam den ventromedialen präfrontalen Kortex und den Hippocampus. *Biol. Psychiatry* 62, 446 - 454. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.10.011>.
- Mills, C., D'Mello, S., 2014. Zur Gültigkeit der autobiografischen emotionalen Gedächtnisaufgabe zur Emotionsinduktion. *PLoS One* 9. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0095837> e95837.
- SD Norrholm, T. Jovanovic, B. Vervliet, KM Myers, M. Davis, BO Rothbaum, Duncan, EJ, 2006. Bedingtes Aussterben und Wiedereinsetzen der Angst in ein durch menschliche Angst potenziertes Schreckparadigma. *Lernen. Mem.* 13, 681 - 685. <http://dx.doi.org/10.1101/1m.393906>.
- Pavlov, I., 1927. *Konditionierte Reflexe*. Oxford University Press, New York.
- S. Reiss, RA Peterson, DM Gursky, RJ McNally, 1986. Angstempfindlichkeit, Angstfreiheit Häufigkeit und die Vorhersage von Angst. *Behav. Res. Ther.* 24, 1 - 8.
- Rescorla, RA, 1973. Auswirkungen der US-Gewöhnung nach Konditionierung. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 82, 137 - 143. <http://dx.doi.org/10.1037/h0033815>.
- Rescorla, RA, Heth, CD, 1975. Wiedereinsetzung der Angst in einen ausgelöschten Konditionierten Stimulus. *J. Exp. Psychol. Anim. Behav. Prozess.* 1, 88 - 96.
- Riemann, D., Backhaus, J., 1996. *Behandlung von Schlafbehandlung*. Beltz Psychol, Wein.
- Ruskin, DN, LaHoste, GJ, 2008. Aspekte der erlernten Angst im Zusammenhang mit dem Hippocampus sind schlafabhängig. *Behav. Brain Res.* 191, 67 - 71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2008.03.011>.
- Schiller, D., Mon. fi ls, M.-H., Raio, CM, Johnson, DC, LeDoux, JE, Phelps, EA, 2010. Verhinderung der Rückkehr der Angst beim Menschen mithilfe von Aktualisierungsmechanismen zur Rückverfestigung. *Nature* 463, 49 - 53. <http://dx.doi.org/10.1038/nature08637>.
- Schubert, T., Friedmann, F., Regenbrecht, H., 2001. Die Erfahrung der Präsenz: Faktor an alytische Einsichten. *Präsenz Teleoperatoren Virtuelle Umgebung.* 10, 266 - 281.
- Sokol, N., Lovibond, PF, 2012. USAübergreifende Wiedereinsetzung menschlicher bedingter Angst: Rückkehr von alten Ängsten oder von neuen? *Behav. Res. Ther.* 50, 313 - 322. <http://dx.doi.org/10.1016/j.brat.2012.02.005>.
- Spielberger, CD, Gorsuch, RL, Edward, LR, 1970. *STAI-Handbuch für die Angst vor Staatsmerkmalen Inventar*. Beratende Psychologen Presse, Palo Alto, CA.
- Stern, CAJ, Gazarini, L., Takahashi, RN, Guimaraes, FS, Bertoglio, LJ, 2012. Angstgedächtnis durch Rückverfestigungsblockade: Hinweise aus der Behandlung mit Cannabidiol. *Neuropsychopharmacology* 37, 2132 - 2142. <http://dx.doi.org/10.1038/npp.2012.63>.
- Strobel, A., Beauducel, A., Debener, S., Brocke, B., 2001. Eine deutschsprachige Version des BIS / BAS-Fragebogen von Carver und White. *Z. Für Differ. Diagn. Psychol.* 22, 216 - 227. <http://dx.doi.org/10.1026/0013-0929.22.3.216>.
- Tröger, C., Ewald, H., Glotzbach, E., Pauli, P., Mühlberger, A., 2012. *Hat Vorbelichtung in Hibit Angst Kontext Konditionierung? Eine Virtual-Reality-Studie*. *J. Neural Transm.* 119, 709 - 719.
- D. Vansteenwegen, G. Crombez, F. Baeyens, P. Eelen, 1998. *Aussterben im Angstzustand- ing: Auswirkungen auf die Startle-Modulation und bewertende Selbstberichte*. *Psychophysiology* 35, 729 - 736.
- Watson, D., Clark, LA, Tellegen, A., 1988. Entwicklung und Validierung von Kurzmaßnahmen von positiver und negativer Effekt: die PANAS-Skalen. *J. Pers. Soc. Psychol.* 54, 1063 - 1070. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>.
- Yamada, D., Zushida, K., Wada, K., Sekiguchi, M., 2009. Pharmakologische Diskriminierung von Aussterben und Rückverfestigung des kontextuellen Angstgedächtnisses durch einen Potentiator von AMPA-Rezeptoren. *Neuropsychopharmacology* 34, 2574 - 2584. <http://dx.doi.org/10.1038/npp.2009.86>.