

Verallgemeinerung der kontextuellen Angst beim Menschen

Marta Andreatta
Universität Würzburg

Estelle Leombruni
Universität von Padua

Evelyn Glotzbach-Schoon
Universität Würzburg
Seoul National University College of Medicine

Paul Pauli
Universität Würzburg

Andreas Mühlberger
Universität Regensburg

Verbesserte Angstreaktionen auf Hinweise, die nicht mit der Bedrohung verbunden waren, aber Wahrnehmungsmerkmale mit dem Bedrohungssignal teilen, weisen auf eine Verallgemeinerung der konditionierten Angst hin. Hier untersuchten wir erstmals Generalisierungsprozesse in der kontextuellen Angstkonditionierung. 32 Teilnehmer wurden durch zwei virtuelle Büros geführt (Akquisitionsphasen). Leicht schmerzhaftes Elektroschocks (unbedingter Reiz, USA) wurden unvorhersehbar in einem Büro (Angstkontext, CTX+) abgegeben, jedoch niemals in dem anderen Büro (Sicherheitskontext, CTX-). Während des Generalisierungstests wurden die Teilnehmer durch CTX+, CTX- und den Generalisierungskontext (G-CTX) geführt, der sowohl Merkmale des CTX+ als auch des CTX- enthielt, aber es wurden keine USA geliefert. Wir fanden eine erfolgreiche kontextbezogene Angstkonditionierung (dh

Erregung und höhere Angst). Wichtig ist, dass implizite und explizite Antworten im Generalisierungstest dissoziiert sind. Daher bewerteten die Teilnehmer den G-CTX als erregender und anxiogener als den CTX, was auf eine Verallgemeinerung der Angst hinweist, aber sie zeigten nur eine verstärkte Schreckreaktion auf den CTX+, während sich der G-CTX und der CTX- nicht unterschieden. Zusammenfassend reagierten gesunde Teilnehmer auf einer expliziten Ebene auf den Generalisierungskontext wie auf den Angstkontext, aber auf einer impliziten Ebene reagierten sie auf den Generalisierungskontext wie auf den Sicherheitskontext. Möglicherweise deutet diese Dissoziation auf unterschiedliche und spezifische Verallgemeinerungsprozesse hin, die der kontextuellen Angst zugrunde liegen.

Schlüsselwörter: kontextuelle Angstkonditionierung; konditionierte Angstverallgemeinerung; erschreckende Antwort

Die Arbeit wurde vom Sonderforschungsbereich unterstützt „Angst, Angst, Angststörungen“, SFB-TRR 58 Projekt B1 an PP und AM.

Korrespondenzadresse an Dr. Marta Andreatta, Institut für Psychologie, Universität Würzburg, Marcusstraße 9 - 11, D-97070 Würzburg, Deutschland; Email: marta.andreatta@mail.uni-wuerzburg.de.

EIN ANXIETY IST DEFINIERT ALS eine Reaktion auf potenzielle unvorhersehbare Bedrohungen. Aufgrund der Unfähigkeit, die Gefahr genau zu lokalisieren, ist Angst durch einen lang anhaltenden Zustand der Besorgnis gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu wird Angst als sofortige Reaktion auf eine bevorstehende, vorhersehbare und spezifische Bedrohung definiert (Davis, Walker, Miles & Grillon, 2010). Das am besten etablierte Modell für Angst ist die (differenzielle) Cue-Konditionierung (Davis et al., 2010). Während des diskriminierenden Hinweises

Konditionierung Es treten nur kurze Phasen der Angst auf, da ein diskreter Stimulus (konditionierter Stimulus, CS +) das aversive Ereignis zuverlässig vorhersagt (unkonditionierter Stimulus, US). Im Gegensatz dazu sagen die Präsentation des CS- und das Fehlen des CS + die Abwesenheit der USA zuverlässig voraus und rufen ein Gefühl der Sicherheit hervor (Lohr, Olatunji & Sawchuk, 2007; Seligman & Binik, 1971). Interessanterweise können gesunde Personen gut zwischen Gefahrensignalen (CS +) und Sicherheitssignalen (CS-) unterscheiden, nicht jedoch Patienten, die an Angststörungen leiden (Jovanovic, Kazama, Bachevalier & Davis, 2012; Lissek et al., 2008; Lissek et al., 2005). Tatsächlich zeigten diese Patienten übertriebene Angstreaktionen auf sicherheitsrelevante Reize.

In den letzten zehn Jahren wurde ein Modell für die Konditionierung von Angstkontexten etabliert. Hier werden die USA in einem Kontext (CTX +) auf unvorhersehbare Weise geliefert. Folglich sind Personen in diesem Zusammenhang in einem anhaltenden Angstzustand und können keine Sicherheitsperioden identifizieren. Beide Vietnam-Veteranen mit posttraumatischer Belastungsstörung (PTBS) (Grillon, Morgan, Davis & Southwick, 1998; Grillon et al., 2009) und Patienten mit Panikstörungen (PD) (Grillon et al., 2008) zeigten stärkere Angstreaktionen (dh Schreckpotenzierung) als gesunde Kontrollen in einem Kontext, in dem ein aversiver Reiz auf unvorhersehbare Weise abgegeben wurde.

Insgesamt deuten diese Studien darauf hin, dass Angstpatienten weniger als gesunde Personen in der Lage sind, Sicherheit zu erkennen, und empfindlicher auf unvorhersehbare Bedrohungen reagieren. Eine Folge der Unfähigkeit, Sicherheit zu identifizieren, ist die Tendenz, Angstreaktionen auf jene Reize zu verallgemeinern, die einige physikalische Eigenschaften mit dem Gefahrensignal teilen, aber nie in Verbindung mit einer solchen Gefahr präsentiert wurden (Lissek, Kaczurkin et al., 2014; Lohr et al., 2007). In einer eleganten Studie untersuchten Lissek und Kollegen die Verallgemeinerung konditionierter Angst (Lissek et al., 2008). Das Experiment bestand aus zwei Phasen. Während der Akquisitionsphase wurde ein schmerzhafter elektrischer Schlag (US) am Versatz eines bestimmten visuellen Stimulus, einem Ring mit einem bestimmten Durchmesser (CS +), aber niemals am Versatz eines anderen visuellen Stimulus, eines Rings mit einem anderen Durchmesser (CS), präsentiert -. Während der zweiten Testphase wurden CS + und CS- zusammen mit acht zusätzlichen Ringen präsentiert, die ein Kontinuum bilden, dessen Durchmesser allmählich vom CS + bis zum CS- reicht. Die Reaktionen auf diese Generalisierungsstimuli (GS2 bis GS4) ermöglichen die Quantifizierung eines Generalisierungsgradienten. Auffällig ist, dass Patienten mit Parkinson (Lissek et al., 2010) und generalisierte Angststörung (GAD) (Lissek, Kaczurkin et al., 2014) verallgemeinerten ihre Angstreaktionen auf ein breiteres Spektrum von GS als gesunde Kontrollen. Somit zeigten die Patienten eine erschreckende Potenzierung sogar zu einem GS, der physikalisch mehr war

in der Nähe des CS- als des CS +. Gesunde Kontrollen dagegen „verallgemeinert“ Ihre Angst reagiert nur auf Ringe mit ähnlichen Durchmessern wie CS +. Parallel dazu verallgemeinerten Dunsmoor und Kollegen bei gesunden Teilnehmern verallgemeinerte Angstreaktionen (dh Hautleitfähigkeitsreaktion, SCR sowie Amygdala- und Insula-Aktivierung) auf ängstliche Gesichter, die die physischen Eigenschaften mit dem CS + teilten (Dunsmoor, Mitroff & LaBar, 2009; Dunsmoor, Prince, Murty, Kragel & LaBar, 2011). Darüber hinaus verallgemeinerten gesunde Teilnehmer ihre konditionierte Angstreaktion auf andere Reize, wenn die USA auf vorhersehbare Weise geliefert wurden, aber nicht, wenn sie auf unvorhersehbare Weise geliefert wurden (Meulders, Vandeboeck, Vervliet & Vlaeyen, 2013). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Übergeneralisierung der Angstreaktionen bei Patienten mit Angststörungen darauf hindeutet, dass noch weniger bedrohliche Reize das Angstsystem aktivieren können (Lissek, Kaczurkin et al., 2014; Lissek et al., 2010), was die unangemessenen und übertriebenen Angstreaktionen einschließlich des übermäßigen Vermeidungsverhaltens bei Patienten mit Angststörungen erklären könnte.

In Bezug auf die Auswirkungen von Kontexten auf die Verallgemeinerung von Angst beim Menschen ist die Literatur eher spärlich. In einem innovativen VR-Paradigma (Virtual Reality) haben wir Mühlberger et al. (2013) untersuchten die Auswirkungen des Kontextes auf die Cue-Angst-Konditionierung. Während der Akquisitionsphase wurden die Teilnehmer in zwei virtuelle Büros geführt, in denen zwei farbige Lichter abwechselnd ein- und ausgeschaltet wurden. Beim Versatz eines Lichts (CS +) wurde eine schmerzhaft US geliefert, jedoch nur in einem Büro (Angstkontext oder CTX +) und niemals, wenn das Licht in einem anderen Büro (Sicherheitskontext oder CTX-) präsentiert wurde. Während der Testphase wurden CS + -Stimuli erneut im Angstkontext, im Sicherheitskontext und in einem neuen Kontext präsentiert. Interessanterweise beobachteten die Autoren eine erschreckende Potenzierung des CS +, wenn sie sowohl im Angstkontext als auch im „Neu“ Kontext, aber nicht, wenn er im Sicherheitskontext dargestellt wird, wodurch die Verallgemeinerung der Cue-Angst auf den neuen Kontext demonstriert wird. Daher scheinen Kontexte die konditionierte Angstkonditionierung auf der Grundlage von a zu beeinflussen „konservative Voreingenommenheit“- Das heißt, wenn in einer neuartigen Umgebung ein Gefahrensignal-Hinweis auftritt, ist es sicherer, eine Gefahr zu erwarten als eine Nicht-Gefahr. In ähnlicher Weise, Huff et al. (2011) untersuchten den Einfluss des Kontextes auf ein Cue-Angst-Gedächtnis in VR. Die Teilnehmer zeigten eine Rückkehr der Angst (höhere Hautleitfähigkeitsreaktion auf CS + als auf CS-), wenn die CS im gleichen Kontext wie während der Akquisition präsentiert wurde, jedoch nicht, wenn sie in einem anderen neuartigen Kontext präsentiert wurde. Daher scheinen menschliche Angstgedächtnisse auf der Grundlage des Kontextes, in dem sie erlebt werden, kodiert zu sein.

Uns ist jedoch keine Studie bekannt, die die Verallgemeinerung der kontextuellen Angst untersucht. Daher zielte die vorliegende Studie darauf ab, eine Verallgemeinerung zu etablieren

Paradigma im Labor mit kontextuellen Reizen. Um dies zu erreichen, haben wir VR verwendet, ein sehr ökologisches Instrument (Sanchez-Vives & Slater, 2005), insbesondere zur Untersuchung kontextbezogener Antworten (Glotzbach-Schoon et al., 2013; Mühlberger et al., 2013). Tatsächlich ermöglicht VR die Erstellung kontrollierter Kontexte, die reale Situationen imitieren (Baas, Nugent, Lissek, Pine & Grillon, 2004; Glotzbach-Schoon et al., 2013). Parallel zu Lissek et al. Studien (Grillon et al., 2009; Lissek et al., 2008; Lissek et al., 2010) wurden die Teilnehmer unserer Studie einer diskriminierenden Kontextkonditionierung unterzogen, bei der ein schmerzhafter elektrischer Schlag (US) in einem virtuellen Büro (Angstkontext, CTX+) auf unvorhersehbare Weise dargestellt wurde, jedoch niemals in einem anderen virtuellen Büro (Sicherheitskontext, CTX-). In der Generalisierungstestphase, in der keine USA ausgeliefert wurden, wurden die Teilnehmer erneut durch die Angst- und Sicherheitskontexte sowie durch einen dritten neuartigen virtuellen Generalisierungskontext (G-CTX) geführt. Letzteres enthielt Merkmale sowohl des CTX+ als auch des CTX-Kontexts. Tatsächlich haben wir anhand von zwei Pilotstudien sichergestellt, dass der G-CTX zu 50% aus CTX+ und zu 50% aus CTX- besteht. Bewertungen, Schreckreaktion und Hautleitfähigkeit wurden als Indizes für Angstreaktionen und Verallgemeinerung gesammelt.

Material und Methoden

Teilnehmer

Sechsenddreißig Teilnehmer wurden durch Werbung auf einem Internetportal rekrutiert. Die Ausschlusskriterien wurden anhand eines Selbstberichtsfragebogens bewertet und bestanden aus früheren oder gegenwärtigen psychischen Erkrankungen, neurologischen Erkrankungen, dem gegenwärtigen Gebrauch von Psychopharmaka, gegenwärtigem Alkohol- oder Drogenmissbrauch, Hörstörungen, Farbenblindheit und Schwangerschaft. Ein Teilnehmer beendete das Experiment nicht, 1 musste aufgrund technischer Probleme ausgeschlossen werden, und 2 Teilnehmer wurden ausgeschlossen, weil sie nicht die minimale Schreckreaktion pro Bedingung erreichten (dh 3, siehe auch Datenreduktion und statistische Analysen). Am Ende haben wir 32 Teilnehmer (17 Frauen) für die Analyse berücksichtigt. Das Alter der Stichprobe betrug 23,8 Jahre (SD = 3.1) im Bereich von 20 bis 31 Jahren. Alle Teilnehmer gaben ihre schriftliche Einverständniserklärung ab, die von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg genehmigt wurde, und wurden für ihre Teilnahme mit 8 entschädigt € / h.

Pilotstudien

Die drei Räume waren in sechs gleiche Rechtecke unterteilt. In jedem der sechs Rechtecke von G-CTX die Hälfte der Möbel aus einem Büro (Raum 1, R1)

und die Hälfte der Möbel aus dem anderen Büro (Raum 2, R2) wurden gemäß den entsprechenden Rechtecken positioniert. In zwei Pilotstudien haben wir überprüft, dass der G-CTX einem Büro nicht ähnlicher ist als dem anderen. Elf Teilnehmer (5 Frauen, Durchschnittsalter =

23,9 Jahre, SD = 2,77, Bereich = 19 - 29 Jahre) wurden für die erste Pilotstudie gesammelt und 12 (6 Frauen, Durchschnittsalter = 23,08 Jahre, SD = 3,18, Bereich = 20 - 31 Jahre) für die zweite Pilotstudie. Beide Pilotstudien bestanden aus zwei Phasen. Zunächst erkundeten die Teilnehmer die beiden virtuellen Büros 2 Minuten lang mit einem Joystick. Zweitens wurden die Teilnehmer zweimal passiv für 30 s in die beiden virtuellen Büros sowie in das dritte (gemischte) Büro auf vorcodierten Wegen geführt. Anschließend wurden Bewertungen für die Ähnlichkeit auf einer visuellen Analogskala (VAS) im Bereich von 0 (überhaupt nicht ähnlich) bis 100 (perfekt identisch) indem zwei von drei Screenshots der virtuellen Büros angezeigt werden. Insbesondere wurden Ähnlichkeitsbewertungen für den gesamten Raum und für jedes der sechs Rechtecke abgefragt. In der Pilotstudie 1 bewerteten die Teilnehmer R1 und R2 (M = 29.1, SD = 8.03) signifikant weniger ähnlich als G-CTX und R1 (M = 54.1, SD =

5.08; $t[10] = 6.27$, $p < 0.001$), aber geringfügig weniger ähnlich als G-CTX und R2 (M = 43.2, SD = 4.87; $t[10] = 1.97$, $p < 0.077$). Bei näherer Betrachtung der sechs Bereiche der virtuellen Büros stellten wir signifikante Unterschiede fest. Ein Rechteck von G-CTX wurde nämlich als R1 ähnlicher als R2 angegeben, und zwei andere Rechtecke wurden R2 ähnlicher als R1 gemeldet. Zusammenfassend war das allgemeine virtuelle Büro keine perfekte Kombination der beiden anderen virtuellen Büros. Deshalb haben wir die Möbel in diesen drei ungleichen Rechtecken neu angeordnet und die zweite Pilotstudie durchgeführt. Nun fanden wir keinen Unterschied hinsichtlich der Ähnlichkeit zwischen dem G-CTX und den beiden anderen virtuellen Räumen (alle) $p > 0.05$ (N = 25).

Material und Apparate

Unkonditionierter Reiz (US)

Ein Konstantstromstimulator (Digitimer DS7A, Digitimer Ltd., Welwyn Garden City, UK) wurde verwendet, um einen leicht schmerzhaften elektrischen Reiz zu erzeugen, der durch zwei Oberflächenstabelektroden abgegeben wurde, die aus zwei vergoldeten Edelstahlscheiben mit 9 mm Durchmesser und 9 mm Durchmesser bestanden 30 mm Abstand am dominanten inneren Unterarm. Der Stimulator lieferte maximal 10 mA und 400 V. Elektrische Stimuli wurden mit einer Frequenz von 50 Hz und einer Dauer von 200 ms von der Software CyberSession (im Haus geschrieben) ausgelöst. Die Intensität des Stroms wurde individuell nach einem Schmerzschwellenverfahren eingestellt (für Details

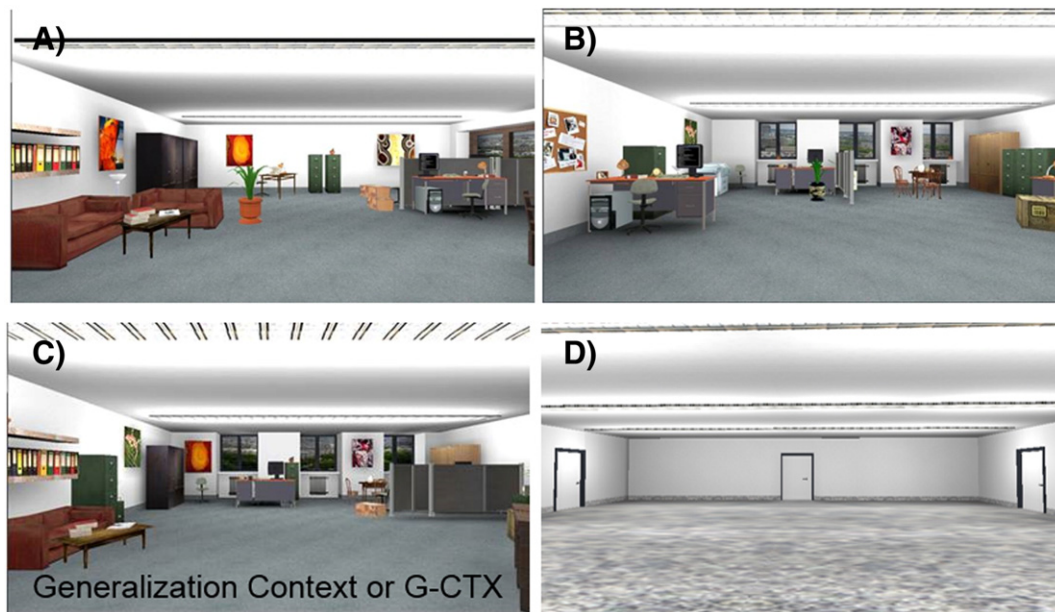


ABBILDUNG 1 Die virtuellen Räume. Die oberen Felder zeigen die beiden virtuellen Büros (A., B.), die entweder als Angstkontext (CTX+) oder als Sicherheitskontext (CTX-) dienten. Das dritte virtuelle Büro (C.) unten ist eine perfekte Mischung aus den beiden anderen und diente als Generalisierungskontext (G-CTX). Der Korridor (D.) diente als Inter-Trial-Intervall (ITI), in dem die Teilnehmer zu Beginn jedes Versuchs positioniert und dann in die virtuellen Büros geführt wurden.

sehen [Andreatta, Mühlberger, Yarali, Gerber & Pauli, 2010](#)). Ausgehend von 0 mA wurde der Strom in Schritten von 0,5 mA in vier abwechselnd aufsteigenden und absteigenden Reihen erhöht und verringert. Die Teilnehmer bewerteten die Intensität jedes Stromschlags auf einer Skala von 0 (überhaupt keine Sensation) bis 10 (sehr starker Schmerz), in dem 4 bedeutete nur spürbarer Schmerz (dh die Schmerzschwelle). Die individuelle Schmerzschwelle wurde dann um 30% erhöht, um eine Gewöhnung zu vermeiden. Die resultierenden US hatten eine mittlere Intensität von 2,16 mA (SD = 1,14) und wurde als schmerzhaft eingestuft, das heißt 5,47 (SD = 1,57).

Kontextstimuli (CTX, [Abbildung 1](#))

Die VR-Umgebung bestand aus virtuellen Büros, die mit der Source Engine der Valve Corporation (Bellevue, USA) erstellt wurden und mit einem am Kopf montierten Z800 3D Visor-Display (HMD, eMagin, Hoppenwell Junction, NY, USA) mit einer Auflösung von 600 x 800 ausgestattet waren Pixel. Die Kopfpositionen wurden mit einem elektromagnetischen Verfolgungsgerät (Patriot, Polhemus Corp., Colchester, VT, USA) überwacht, um das Sichtfeld ständig an Kopfbewegungen anzupassen. Alle virtuellen Büros hatten den gleichen Grundriss, unterschieden sich jedoch in den Fenstern ' Position (an der Wand gegenüber der Tür vs. an der Wand rechts von der Tür), Bilder an den Wänden und Anordnung der Möbel. Die beiden für die Akquisitionsphase genutzten Büros hatten keine gemeinsamen Merkmale und waren einander gegenüber angeordnet und durch einen Korridor getrennt. Die Teilnehmer erhielten leicht schmerzhaftes USs in einem

Büro (Angstkontext oder CTX+), aber niemals im anderen Büro (Sicherheitskontext oder CTX-); Büro-US-Verband wurde unter den Teilnehmern ausgeglichen. Ein drittes virtuelles Büro wurde nur während der Testphase als Generalisierungskontext (G-CTX) dargestellt. Es war vom Korridor aus erreichbar und enthielt 50% der Möbel aus dem CTX+ -Büro und 50% der Möbel aus dem CTX-Büro, die gleichmäßig im Raum verteilt waren.

Erschrecken Sie die Sonden

Der akustische Schreckreiz war ein 103 dB weißer Rauschstoß, der 50 ms lang binaural über Kopfhörer präsentiert wurde.

Bewertungen

Zu mehreren Zeitpunkten während des Experiments (siehe Verfahren) mussten die Teilnehmer die virtuellen Räume subjektiv bewerten. Während auf dem HMDa-Screenshot der Räume dargestellt wurde, wurden die Teilnehmer angewiesen, den virtuellen Raum als Ganzes für die Bewertungen zu verwenden. Unter dem Screenshot wurde eine visuelle Analogskala (VAS) von 0 bis 100 dargestellt. Null meinte

„Negativ“ für die Valenzbewertungen „Ruhe“ für die Erregungsbewertungen, „keine Angst“ für die Angstbewertungen und „keine Assoziation“ für die Kontingenzbewertungen. Einhundert gemeint „positiv“ für die Valenzbewertungen „heftig“ für die Erregungsbewertungen, „hohe Angst“ für die Angstbewertungen und „perfekte Assoziation“ für die Kontingenzbewertungen. Die Kontingenz gibt die Fähigkeit der Teilnehmer an

ausdrücklich auf eine Assoziation zwischen den USA und der CTX hinweisen. Die Teilnehmer wurden als bewusst eingestuft, wenn sie die Assoziation zwischen US und CTX + korrekt meldeten, nicht jedoch CTX-. Andernfalls wurden sie als unsicher eingestuft, wenn sie sowohl Angst- als auch Sicherheitskontexte im Zusammenhang mit den USA und Unware meldeten, wenn sie den falschen Raum (dh CTX-) im Zusammenhang mit den USA angaben.

Fragebögen

Vor der experimentellen Sitzung haben die Teilnehmer die deutschen Versionen des State-Trait Anxiety Inventory (STAI; [Laux, Glanzmann, Schaffner & Spielberger, 1981](#)) und des Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; [Krohne, Egloff, Kohmann & Tausch, 1996](#)). Die STAI basiert auf einer 4-Punkte-Likert-Skala (von fast nie zu fast immer) und besteht aus 20 Elementen für den Merkmalsteil und 20 Elementen für den Zustandsteil. Die Trait-Angst-Scores der Stichprobe lagen zwischen 24 und 63 mit einem Mittelwert von 38,84 (SD = 9,53). Die staatliche Angst war am Ende höher (M = 43,81, SD = 8,54) des Experiments im Vergleich zum Anfang (M = 40,41, SD = 6,19; $t[31] = 2,15, p = .040$). Das PANAS kann verwendet werden, um die aktuelle positive und negative Stimmung auf einem 10-Punkte-Punkt zu bestimmen, der jeweils anhand einer 5-Punkte-Likert-Skala (1 = bewertet wird sehr leicht oder gar nicht und 5 = äußerst). Die Teilnehmer zeigten am Ende des Experiments eine signifikante Abnahme ihrer positiven Stimmung (M = 23,22, SD = 7,13) im Vergleich zum Anfang (M = 29,19, SD = 5,88; $t[31] = 5,88, p < .001$), es wurden jedoch keine relevanten Änderungen bei den Teilnehmern festgestellt. Negative Stimmung (Ende: M = 13,44, SD = 4,67; Start: M = 12,69, SD = 3,23; $t[31] = 1,10, p = .280$).

Verfahren

Nach der Ankunft im Labor unterzeichneten die Teilnehmer die Einverständniserklärung und füllten einen demografischen Fragebogen sowie die Merkmale und die staatlichen Teile der STAI und der PANAS aus. Danach wurden die Elektroden für die physiologischen Reaktionen angebracht (siehe Datenreduktion und Analyse) und blieben während des gesamten Experiments angebracht. Danach wurde das Schmerzschwellen-Workout wie oben angegeben durchgeführt. Das Experiment bestand aus vier Phasen, die durch die oben beschriebenen Bewertungen geteilt wurden.

Während der Gewöhnungsphase, Den Teilnehmern stand es frei, 2 Minuten lang mit einem Joystick durch den Angstkontext und den Sicherheitskontext zu navigieren, jedoch nicht durch den Generalisierungskontext. Während dieser Phase wurde kein elektrischer Schlag oder eine Schrecksonde abgegeben.

Sieben Startle-Sonden wurden dann alle 7 geliefert - 14 s, um die anfängliche Reaktivität von zu gewöhnen

die erschreckende Antwort. Nacheinander durchliefen die Teilnehmer zwei Akquisitionsphasen (Erwerb 1 und Erwerb 2), die waren identisch. Vor der Akquisition 1 wurde den Teilnehmern mitgeteilt, dass sie Elektroschocks erhalten könnten, die Kontingenz zwischen dem Kontext und den USA wurde jedoch nicht erwähnt. Die Teilnehmer wurden passiv auf aufgezeichneten Wegen durch die virtuellen Büros geführt. Alternativ wurden zwei verschiedene Pfade für jeden virtuellen Raum wiedergegeben. Alle Wege begannen am Korridor (Inter-Trial-Intervall, ITI) und betraten nach ca. 20 s, in denen die Teilnehmer 125 s blieben (ein Versuch). Die Teilnehmer betraten jeden Raum dreimal -

Das heißt, jede Akquisitionsphase bestand aus 6 Versuchen. Bei der CTX + erhielten die Teilnehmer auf unvorhersehbare Weise 1 bis 3 Elektroschocks (dh die USA). Insgesamt wurden 6 US während der Akquisition 1 und 6 US während der Akquisition 2 geliefert. Die Elektroschocks wurden mindestens 7 Sekunden nach dem Betreten des Raums und niemals während der letzten 7 Sekunden des Raums geliefert. 's Besuch (dh vor dem Verlassen des Raumes). Diese Wahl wurde getroffen, um eine spezifische Verbindung zwischen den USA und dem Raum zu verhindern. 's Tür. In der CTX wurden keine USA ausgeliefert. Zusätzlich wurden während jeder Akquisitionsphase 12 Startle-Sonden sowohl im Angst- als auch im Sicherheitskontext (6 in CTX + und 6 in CTX-) unvorhersehbar präsentiert. Ähnlich wie beim schmerzhaften Stromschlag erhielten die Teilnehmer in jedem Büro 1 bis 3 Schreckenssonden, und die verblüffenden Geräusche wurden weder in den ersten 7 s noch in den letzten 7 s des Raums abgegeben. 's Besuch. Insbesondere dauerte das Zeitintervall zwischen zwei Startle-Sonden oder zwischen zwei USs oder zwischen einer Startle-Sonde und einem US mindestens 10 s. Schließlich wurden 4 Startle-Sonden während der ITIs pro Akquisitionsphase zufällig präsentiert. Während der Generalisierungsphase, Die Teilnehmer wurden passiv mit zwei verschiedenen aufgezeichneten Pfaden in die virtuellen Räume geführt. Die Teilnehmer betraten erneut den Angstkontext und den Sicherheitskontext sowie einen dritten neuen Raum (Generalisierungskontext oder G-CTX), der eine gleichmäßig verteilte Mischung der Möbel der beiden anderen Büros enthielt (50% der CTX + und 50% von der CTX-; siehe auch Material und Geräte). Jeder Kontext wurde dreimal eingegeben und es wurden keine USA geliefert. Darüber hinaus wurden 1 bis 3 Startle-Sonden in den drei virtuellen Räumen auf unvorhersehbare Weise genau wie für die Erfassungsphasen beschrieben geliefert. Während der ITIs wurden fünf zusätzliche Startle-Sonden vorgestellt. Im Gegensatz zu Lissek's Studien ([Lissek, Kaczurkin et al., 2014](#); [Lissek et al., 2010](#)) haben wir uns entschieden, die USA in dieser Phase nicht zu liefern, da in unserem Fall die Generalisierungsphase insgesamt nur aus 9 Versuchen bestand (dh 3 Versuche pro CXT).

Wichtig ist die Reihenfolge der Räume in allen drei Phasen (Akquisition 1, Akquisition 2 und

Verallgemeinerung) wurde pseudo-randomisiert mit der Einschränkung, dass dasselbe Büro nicht mehr als zweimal hintereinander betreten werden würde.

Nach jeder Phase (Gewöhnung, Erwerb 1, Erwerb 2 und Verallgemeinerung) mussten die Teilnehmer die Wertigkeit und Erregung der virtuellen Räume sowie ihr Angstniveau innerhalb der Räume bewerten. Darüber hinaus nach den beiden Akquisitionsphasen und der Generalisierungsphase Teilnehmer ' Das Kontinenzbewusstsein wurde verifiziert. Das heißt, die Teilnehmer mussten explizit angeben, ob sie einen Zusammenhang zwischen den Kontexten und den USA festgestellt haben. Wie oben beschrieben (siehe Material und Geräte) verwendeten die Teilnehmer vier verschiedene VAS für die Bewertungen. Auf die Frage mit einer offenen Frage, wo der Stromschlag abgegeben wurde, gaben 31 (dh 96,9% der Teilnehmer; bewusst) Teilnehmer nach der zweiten Akquisitionsphase den korrekten Kontext an, während ein Teilnehmer angab, den Stromschlag in beiden Fällen erhalten zu haben Zimmer (unsicher).

Datenreduktion und statistische Analyse

Physiologische Reaktionen wurden kontinuierlich mit einem V-Amp 16-Verstärker und einer Vision Recorder-Software (Version 1.03.0004, BrainProducts Inc., München, Deutschland) aufgezeichnet. Eine Abtastrate von 1000 Hz und ein Sperrfilter bei 50 Hz wurden angewendet. Die Offline-Analysen wurden mit dem Brain Vision Analyzer (Version 2.0, BrainProducts Inc., München, Deutschland) durchgeführt.

Die Schreckreaktion wurde durch Aufzeichnen der elektro-myographischen Aktivität (EMG) aus dem gemessenen M. orbicularis oculi mit zwei 5 mm Ag / AgCl-Elektroden unter dem linken Auge, eine unter der Pupille und die andere etwa 1 cm voneinander entfernt ([Blumenthal et al., 2005](#)). Masse- und Referenzelektroden wurden über die rechten bzw. linken Mastoide geklebt. Erstens Teilnehmer ' Die Haut wurde leicht abgerieben und dann mit Alkohol gereinigt, um die Impedanz der Elektroden unter 10 k zu halten Ω . Die EMG-Aktivität wurde offline mit einem 28-Hz-Low-Cutoff-Filter und einem 500-Hz-High-Cutoff-Filter sowie einem 50-Hz-Sperrfilter gefiltert. Dann wurde es gleichgerichtet und ein gleitender Durchschnitt von 50 ms wurde angewendet, um das Signal zu glätten. Die Schreckreaktionen wurden getrennt nach Phasen und virtuellen Räumen segmentiert und dann die Grundlinie korrigiert (50 ms vor dem Einsetzen der Schrecksonde; siehe [Grillon, Baas, Cornwell & Johnson, 2006](#)). Die Schreckreaktionen wurden manuell bewertet und Versuche mit übermäßigen Grundlinienverschiebungen ($N. \pm 5 \mu V$) wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Insgesamt 18,5% der Startle-Antworten wurden abgelehnt und mindestens 3 von 6 Startle-Antworten pro Bedingung waren erforderlich, um die Teilnehmer für die zu halten

statistische Analyse. Die Amplitude des Startle-Peaks wurde als der maximale Peak zwischen 20 ms und 120 ms nach dem Einsetzen der Sonde definiert. Die Rohdaten wurden dann innerhalb von Subjekten transformiert z- punktet und dann in T- Scores, um die große interindividuelle Varianz dieser Antwort zu reduzieren. Die Bewertungen wurden dann für jede Bedingung separat für jede Phase gemittelt. Teilnehmer mit einer mittleren Schreckreaktion b $5 \mu V$ wurden als Nonresponder codiert und von der Analyse ausgeschlossen (kein Teilnehmer wurde aufgrund dieses Kriteriums ausgeschlossen). Teilnehmer, die weniger als 3 Schreckreaktionen pro Zustand pro Phase zeigten, wurden von der Analyse ausgeschlossen (2 Teilnehmer wurden ausgeschlossen, weil sie während der zweiten Akquisitionsphase keine drei Schreckreaktionen im CTX + präsentierten).

Das Hautleitfähigkeitsniveau (SCL) wurde mit zwei 5 mm Ag / AgCl-Elektroden gemessen, von denen eine am Thenar und die andere am Hypothenar der nicht dominanten Hand befestigt war ([Boucsein et al., 2012](#)). Ein 1-Hz-Hochsperrfilter wurde offline angewendet. Der SCL wurde als mittlere elektrodermale Aktivität (EDA) für die gesamte Raumdauer berechnet ' s Besuch (dh 125 s) für jede Phase getrennt. Die Antwort wurde 1 s vor dem Raumeingang grundlinienkorrigiert. Insbesondere wurden die 10 s nach US-Lieferung von der SCL ausgeschlossen. SCLs unter $0,02 \mu S$ wurden als Null codiert und dann wurden alle SCL Quadratwurzel-transformiert ([Boucsein et al., 2012](#)).

Die statistischen Analysen wurden mit der Software SPSS (IBM SPSS Statistics Version 20.0, IBM Corporation, USA) durchgeführt. Schreckreaktion, SCL, Valenzbewertungen, Erregungsbewertungen, Angstbewertungen und Kontingenzbewertungen wurden getrennt mit Varianzanalysen mit wiederholten Messungen (ANOVAs) getrennt für die Wohnphase, die beiden Erfassungsphasen und die Testphase analysiert. ANOVAs für die Akquisitionsphasen präsentierten die Faktorphase innerhalb der Subjekte (Akquisition 1, Akquisition 2). Die ANOVAs für die subjektiven Bewertungen und die SCL hatten einen Kontext als zusätzlichen Faktor innerhalb der Subjekte (Gewohnheit: CTX +, CTX-; Akquisitionen: CTX +, CTX-; Verallgemeinerung: CTX +, CTX-, G-CTX). ANOVAs für die Schreckreaktion enthielten ebenfalls Kontext als Faktor innerhalb der Subjekte, stellten jedoch eine zusätzliche Ebene dar (Akquisitionen: CTX +, CTX-, ITI; Verallgemeinerung: CTX +, CTX-, G-CTX, ITI). Das Signifikanzniveau wurde auf festgelegt $p \leq 0,05$ für alle statistischen Tests. Die Greenhouse-Geisser-Korrektur (GG- ϵ) Freiheitsgrad wurde angewendet, wenn die Sphärizität verletzt und partiell war η^2 sind für die Effektgröße angegeben.

Ergebnisse

Gewöhnungsphase

Nach der Gewöhnungsphase werden der Angstkontext und der Sicherheitskontext mit vergleichbar bewertet

Valenz ($F(1,31) = 0,75, p = .393, \eta^2_p = .024$),
 Erregung ($F(1,31) = 0,29, p = .591, \eta^2_p = .009$)
 und Angst ($F(1,31) = 1,85, p = .184, \eta^2_p = .056$).
 Darüber hinaus gibt es keine Unterschiede bei den Teilnehmern 'physiologische Erregungsstufe (dh SCL) in Bezug auf die virtuellen Kontexte vor dem Experiment ($F(1,31) = 3,19, p = .085, \eta^2_p = .099$), siehe [Tabelle 1](#).

Akquisitionsphasen

Valenz-, Erregungs-, Angst- und Kontingenzbewertungen, die nach Akquisition 1 und 2 aufgezeichnet wurden, sowie Schreckreaktionen und SCL, die während der beiden Akquisitionsphasen aufgezeichnet wurden, sind in der [Tabelle 1](#).

Valenzbewertungen

Die ANOVA zeigt signifikante Haupteffekte von Kontext ($F(1,31) = 6,31, p = .017, \eta^2_p = .169$) und Phase ($F(1,31) = 6,99, p = .013, \eta^2_p = .184$) als sowie eine signifikante Interaktion Kontext x Phase ($F(1,31) = 6,22, p = .018, \eta^2_p = .167$). Post-hoc-Tests der Wechselwirkung zeigen, dass sich die Valenzbewertungen des CTX+ nach Akquisition 1 nicht signifikant von denen des CTX- unterscheiden ($F(1,31) = 1,43, p = .241, \eta^2_p = .044$), aber nach Erwerb 2 wird der CTX+ bewertet deutlich negativer im Vergleich zum CTX- ($F(1,31) = 8,16, p = .008, \eta^2_p = .208$). Außerdem, Die Valenzbewertungen des CTX+ werden von Akquisition 1 bis Akquisition 2 signifikant negativer ($F(1,31) = 11,24, p = .002, \eta^2_p = .266$), aber Es wird keine Änderung der CTX-Valenz festgestellt ($F(1,31) = 0,01, p = .907, \eta^2_p = .001$).

Erregungsbewertungen

Diese Analyse zeigt auch signifikante Haupteffekte des Kontextes ($F(1,31) = 26,53, p = .001, \eta^2_p = .461$) und Phase ($F(1,31) = 5,07, p = .032, \eta^2_p = .140$) als sowie eine signifikante Interaktion Kontext x Phase ($F(1,31) = 5,71, p = .023, \eta^2_p = .155$). Nochmal, Post-hoc-Tests der Interaktion zeigen, dass der CTX+ nach beiden Akquisitionen 1 mit höherer Erregung als der CTX- bewertet wird ($F(1,31) = 10,33, p = .003, \eta^2_p = .250$) und Akquisition 2 ($F(1,31) = 26,99, p = .001, \eta^2_p = .465$). Anders als Valenzbewertungen, der Sicherheitskontext, aber nicht der Angstkontext ($F(1,31) = 0,22, p = .645, \eta^2_p = .007$) wird nach Erwerb 2 mit weniger Erregung bewertet als nach Erwerb 1 ($F(1,31) = 19,55, p = .001, \eta^2_p = .001$).

Angstbewertungen

Diese Analyse zeigt signifikante Haupteffekte von Kontext ($F(1,31) = 12,90, p = .001, \eta^2_p = .284$) und Phase ($F(1,31) = 5,71, p = .023, \eta^2_p = .155$), aber keine Interaktion Kontext x Phase ($F(1,31) = 0,36, p = .551, \eta^2_p = .012$). Teilnehmer berichten höhere Angstzustände im Angstkontext

Tabelle 1

Subjektive Bewertungen

	Gewöhnung			Erwerb 1			Erwerb 2			Verallgemeinerung		
	CTX +	CTX-		CTX +	CTX-		CTX +	CTX-		CTX +	CTX-	G-CTX
Valenzbewertungen	62,97 (13,19)	61,56 (13,23)		51,69 (18,60)	55,31 (14,86)		41,03 (22,65)	55,00 (19,34)		47,81 (18,53)	55,31 (15,18)	49,84 (12,01)
Erregungsbewertungen	23,13 (18,17)	23,91 (20,51)		42,97 (24,62)	35,47 (19,89)		41,50 (24,74)	27,19 (14,70)		30,66 (21,01)	22,81 (18,88)	34,69 (23,55)
Angstbewertungen	6,41 (12,97)	8,28 (15,17)		32,03 (26,39)	24,22 (23,21)		28,06 (23,21)	17,19 (16,99)		19,53 (19,89)	10,00 (14,20)	19,53 (21,75)
Kontingenzbewertungen				82,34 (19,72)	17,19 (19,05)		95,75 (9,59)	7,50 (19,34)		14,53 (25,95)	2,34 (7,07)	7,03 (15,29)
SCL	0,03 (0,09)	0,00 (0,00)		0,29 (0,20)	0,05 (0,08)		0,21 (0,15)	0,10 (0,10)		0,12 (0,14)	0,13 (0,14)	0,08 (0,11)
Erschreckende Reaktion				56,19 (3,57)	52,38 (4,88)		52,38 (4,88)	49,96 (5,27)		49,16 (4,05)	46,12 (3,48)	46,54 (4,16)

Hinweis: Subjektive Bewertungen für Valenz, Erregung, Angstniveau und Kontingenzbewusstsein sowie das Hautleitfähigkeitsniveau (SCL, in sqrt) und die Schreckreaktionen (in T-Scores) (mit Standardabweichung) des Angstkontexts (CTX+) und des Sicherheitskontexts (CTX-) nach der Gewöhnungsphase, der ersten Akquisitionsphase (Akquisition 1), der zweiten Akquisitionsphase (Akquisition 2) und der Generalisierungsphase. Der Generalisierungskontext (G-CTX) wurde nur während der Generalisierungsphase dargestellt.

als im Sicherheitskontext, und ihre Angst nimmt von Akquisition 1 zu Akquisition 2 signifikant ab.

Kontingenzbewertungen

Diese Analyse zeigt einen signifikanten Haupteffekt von Kontext ($F(1,31) = 358,99$, $p < .001$, $\eta^2_p = .921$), aber nicht von Phase ($F(1,31) = 0,70$, $p = .410$, $\eta^2_p = .022$) und eine signifikante Interaktion Kontext \times Phase ($F(1,31) = 12,96$, $p = .001$, $\eta^2_p = .295$). Post-hoc Tests zeigen, dass die Teilnehmer nach beiden Akquisitionen 1 eine höhere Wahrscheinlichkeit für den Erhalt der aversiven USA im Angstkontext als im Sicherheitskontext angeben ($F(1,31) = 118,05$, $p < .001$, $\eta^2_p = .792$) und Akquisition 2 ($F(1,31) = 447,92$, $p < .001$, $\eta^2_p = .935$). Darüber hinaus US-Erwartung signifikant erhöht von Akquisition 1 zu Akquisition 2 für den Angstkontext ($F(1,31) = 16,62$, $p < .001$, $\eta^2_p = .349$) und nimmt deutlich ab für den Sicherheitskontext ($F(1,31) = 4,78$, $p = .037$, $\eta^2_p = .133$).

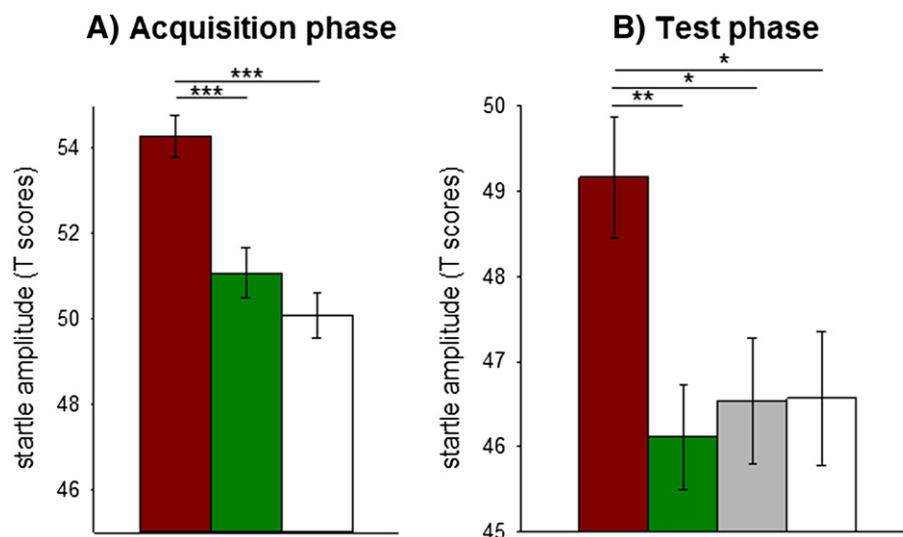
Erschreckende Reaktion

Hier finden wir signifikante Haupteffekte des Kontextes ($F(2,62) = 14,62$, $p < .001$, $\eta^2_p = .321$) und Phase ($F(2,62) = 14,66$, $p < .001$, $\eta^2_p = .321$), aber keine Kontext \times Phaseninteraktion ($F(2,62) = 0,69$, $p = .508$, $\eta^2_p = .022$). Der Haupteffekt der Phase zeigt einen signifikanten Rückgang der Teilnehmer an

erschreckende Antworten von Akquisition 1 zu Akquisition 2, möglicherweise verbunden mit Gewöhnung. Der Haupteffekt des Kontextes zeigt, dass die Schreckamplitude im Angstkontext signifikant höher war als in der Sicherheit Kontext ($F(1,31) = 19,26$, $p < .001$, $\eta^2_p = .383$) als sowie im ITI ($F(1,31) = 26,71$, $p < .001$, $\eta^2_p = .463$) Anzeige einer schnellen und erfolgreichen kontextuellen Angstkonditionierung (Figur 2 ein); Es werden keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Sicherheitskontext und dem ITI festgestellt ($F(1,31) = 1,28$, $p = .266$, $\eta^2_p = .040$).

SCL

Die Analyse der Varianz zeigt einen signifikanten Haupteffekt des Kontextes ($F(1,31) = 45,00$, $p < .001$, $\eta^2_p = .592$), aber nicht von Phase ($F(1,31) = 0,41$, $p = .526$, $\eta^2_p = .013$), was darauf hinweist, dass die Teilnehmer' SCL ist in der Angst höher als im Sicherheitskontext. Darüber hinaus ist die Wechselwirkung zwischen Kontext und Phase ($F(1,31) = 12,12$, $p = .002$, $\eta^2_p = .281$) stellt sich als signifikant heraus (Tabelle 1) und Post-hoc-Tests zeigen, dass der SCL im Angstkontext während der Akquisition 1 signifikant höher ist als im Sicherheitskontext ($F(1,31) = 55,99$, $p < .001$, $\eta^2_p = .644$) und Akquisition 2 ($F(1,31) = 11,89$, $p = .002$, $\eta^2_p = .277$). Bemerkenswerterweise nimmt der SCL im Angstkontext von Akquisition 1 zu Akquisition 2 signifikant ab ($F(1,31) = 5,11$, $p = .031$, $\eta^2_p = .142$), während in



FIGUR 2 Erschreckende Reaktionen während (A.) der Erfassungsphasen und (B.) der Generalisierungstestphase. Balken (mit Standardfehlern) zeigen die erschreckenden Reaktionen auf den Angstkontext (CTX+, rot), den Sicherheitskontext (CTX-, grün), den Generalisierungskontext (G-CTX, grau) und den Korridor (ITI, weiß). Während der Akquisitionsphasen zeigten die Teilnehmer im Vergleich zum Sicherheitskontext und zum Korridor potenzierte Angstreaktionen auf den Angstkontext. Während des Tests zeigten die Teilnehmer im Vergleich zum Sicherheitskontext, zum Korridor und auch zum Generalisierungskontext immer noch potenzierte Schreckreaktionen auf den Angstkontext. Bei den Teilnehmern wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt zwischen erschreckenden Reaktionen auf die Sicherheit und den Verallgemeinerungskontext, die auf eine Verallgemeinerung der Sicherheit auf impliziter Ebene hinweisen.

der Sicherheitskontext nimmt erheblich zu ($F(1,31) = 4,82, p = .036, \eta^2_p = .135$).

Generalisierungstestphase

Valenz-, Erregungs-, Angst- und Kontingenzbewertungen, die nach der Testverallgemeinerungsphase aufgezeichnet wurden, sind in der dargestellt [Figur 3](#).

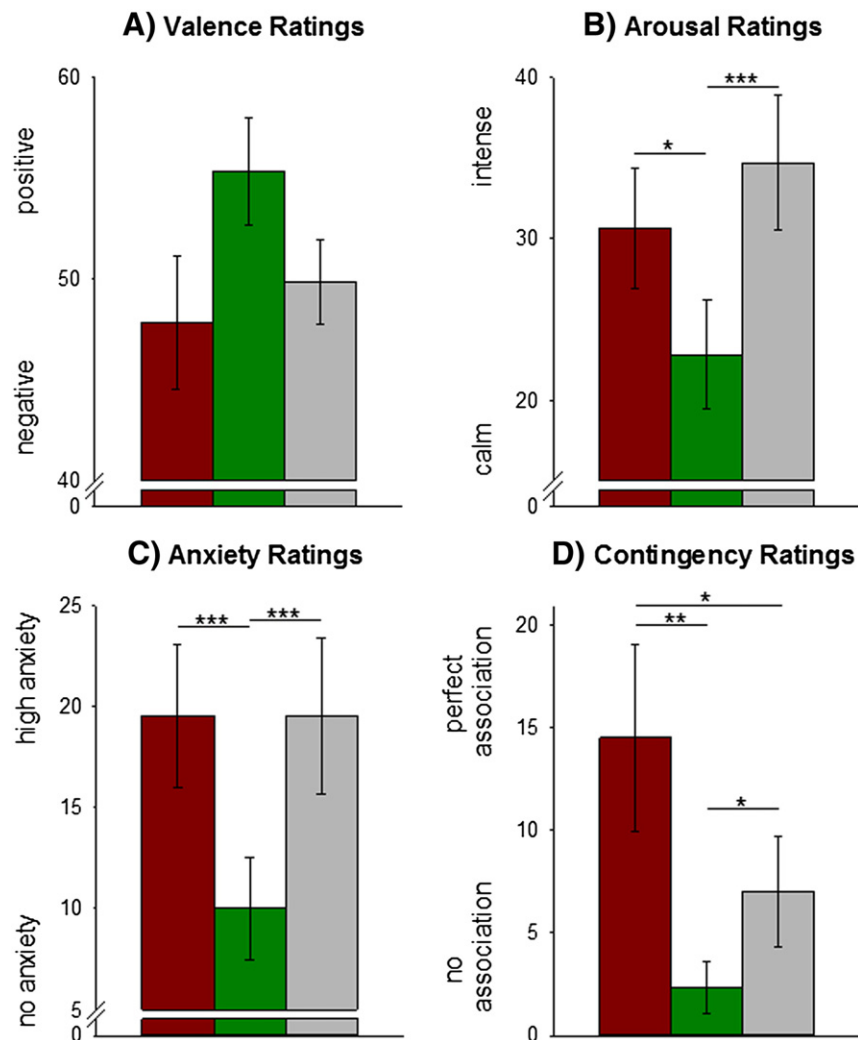
Valenzbewertungen

Nach der Generalisierungstestphase zeigt die ANOVA für die Valenzbewertungen, dass der Haupteffekt des Kontextes das Signifikanzniveau gerade nicht erreicht hat ($F(2,62) = 2,97, GG-\epsilon = .776, p = .073, \eta^2_p = .087$). Beschreiben-aktiv wird der Sicherheitskontext als positiver angegeben

als der Angstkontext und interessanterweise auch im Vergleich zum Generalisierungskontext.

Erregungsbewertungen

Die ANOVA für die Erregungsbewertungen zeigt einen signifikanten Haupteffekt des Kontextes ($F(2,62) = 11,30, p < .001, \eta^2_p = .267$), was darauf hinweist, dass die Der Sicherheitskontext wird als weniger erregend eingestuft als der Angstkontext ($F(1,31) = 7,46, p = .010, \eta^2_p = .194$) und auch als Verallgemeinerungskontext ($F(1,31) = 30,49, p < .001, \eta^2_p = .496$). Wichtig- Die Erregungsbewertungen für den Generalisierungskontext unterscheiden sich jedoch nicht signifikant von denen für die Angst Kontext ($F(1,31) = 2,51, p = .124, \eta^2_p = .075$).



FIGUR 3 Bewertungen von (A.) Valenz, (B.) Erregung, (C.) Angst und (D.) Kontingenzt nach der Testphase. Balken (mit Standardfehlern) zeigen die Teilnehmer ' Bewertungen für den Angstkontext (CTX +, rot), den Sicherheitskontext (CTX-, grün) und den Generalisierungskontext (G-CTX, grau). Nach der Testphase bewerteten die Teilnehmer den Angstkontext als negativer, erregender und ängstlicher als den Sicherheitskontext und gaben eine größere Wahrscheinlichkeit an, die schmerzhaften USA zu erhalten. Interessanterweise verallgemeinerten die Teilnehmer ihre Angstreaktion auf den dritten Generalisierungskontext, der Merkmale sowohl des Angstkontexts als auch des Sicherheitskontexts enthielt.

Angstbewertungen

In Bezug auf die Erregungsbewertungen zeigt die ANOVA einen signifikanten Haupteffekt des Kontextes ($F(2,62) = 9,42$, $p < .001$, $\eta^2_p = .233$). Teilnehmer berichten signifikant kann nicht weniger Angst im Sicherheitskontext als im Angstkontext ($F(1,31) = 12,93$, $p = .001$, $\eta^2_p = .294$) oder im Verallgemeinerungskontext ($F(1,31) = 13,12$, $p = .001$, $\eta^2_p = .297$). Auffallend, Angst in Der Verallgemeinerungskontext ist vergleichbar mit dem Angstkontext ($F(1,31) = 1$).

Kontingenzbewertungen

Die Analyse zeigt einen signifikanten Haupteffekt des Kontextes ($F(2,62) = 7,22$, $GG-\epsilon = .627$, $p = .007$, $\eta^2_p = .189$). Nach den Post-hoc-Tests Die Teilnehmer berichten von einer höheren Wahrscheinlichkeit, die aversiven USA auch nach der Testphase in den Angstkontext zu bringen, als im Sicherheitskontext ($F(1,31) = 8,30$, $p = .007$, $\eta^2_p = .211$) und auch verglichen mit der Verallgemeinerungskontext ($F(1,31) = 5,45$, $p = .026$, $\eta^2_p = .150$). Interessanterweise erwarten die Teilnehmer die USA eher im Verallgemeinerungskontext als im Sicherheitskontext ($F(1,31) = 5,94$, $p = .021$, $\eta^2_p = .161$).

Erschreckende Reaktion

Der signifikante Haupteffekt des Kontextes ($F(3,93) = 3,91$, $p = .011$, $\eta^2_p = .112$) (Figur 2 b) zeigt an erschreckende Potenzierung in der Angst im Vergleich zum Sicherheitskontext ($F(1,31) = 11,57$, $p = .002$, $\eta^2_p = .272$), der Generalisierungskontext ($F(1,31) = 6,67$, $p = .017$, $\eta^2_p = .170$) und das ITI ($F(1,31) = 4,94$, $p = .034$, $\eta^2_p = .137$). Seltsamerweise und im Gegensatz zu Die Bewertungen und Schreckreaktionen auf den Generalisierungskontext unterscheiden sich nicht von den Schreckreaktionen auf den Sicherheitskontext ($F(1,31) = 0,21$, $p = .652$, $\eta^2_p = .007$) und das ITI ($F(1,31) = 0,001$, $p = .979$, $\eta^2_p = .001$). Wir schauen uns auch die erschreckenden Antworten an während des ersten Versuchs der Generalisierungstestphase, da der G-CTX bei seinem ersten Besuch möglicherweise mehrdeutiger ist. Wir finden einen signifikanten Haupteffekt des Kontextes ($F(2,56) = 5,25$, $p = .008$, $\eta^2_p = .158$) und Post-hoc-Tests zeigen, dass die Schreckreaktionen auf CTX+ im Vergleich zu CTX- signifikant potenziert sind ($F(1,31) = 10,29$, $p = .003$, $\eta^2_p = .269$) und an den G-CTX ($F(1,31) = 7,88$, $p = .009$, $\eta^2_p = .220$). Auch hier ist kein Unterschied offenbart zwischen CTX- und G-CTX ($F(1,31) = 0,67$, $p = .551$, $\eta^2_p = .013$). Obwohl der Test Es ist interessant zu beobachten, dass bei dieser Analyse die Teilnehmer das Signifikanzniveau nicht erreicht haben ' Schreckreaktionen auf den G-CTX liegen zwischen den Schreckreaktionen auf den CTX+ und den CTX-.

SCL

Die Analyse zeigt keinen signifikanten Haupteffekt des Kontextes ($F(2,62) = 0,84$, $p = .436$, $\eta^2_p = .026$) zeigt an, dass sich SCL nicht zwischen der Angst unterscheidet ($M = 0,12$, $SD = 0,14$), die Sicherheit ($M = 0,13$, $SD = 0,14$) oder der Generalisierungskontext ($M = 0,08$, $SD = 0,11$) während der Generalisierungstestphase.

Diskussion

Diese Studie ist die erste, die die Verallgemeinerung der kontextuellen Angst bei gesunden Menschen untersucht. Nach einer kontextuellen Angstkonditionierung, die durch Bewertungen und physiologische Daten erfolgreich angezeigt wurde, wurden unsere Teilnehmer erneut dem Angstkontext, dem Sicherheitskontext und einem neuen Verallgemeinerungskontext ausgesetzt, der sowohl Merkmale des Angst- als auch des Sicherheitskontexts enthielt. Interessanterweise stellten wir fest, dass Teilnehmer auf einer explizit-verbalen Ebene (dh Bewertungen) auf den Generalisierungskontext wie auf den Angstkontext reagierten, auf einer implizit-physiologischen Ebene (dh auf einen Schreckreflex) jedoch auf den Generalisierungskontext wie auf der Sicherheitskontext. Diese Dissoziation zwischen explizit-verbalen und implizit-physiologischen Reaktionen legt nahe, dass die Verallgemeinerung der kontextuellen Angst einige Mechanismen mit der Verallgemeinerung der Cue-Angst teilt.

Erstens und im Einklang mit unseren früheren Studien (Glottbach-Schoon et al., 2013) konnten wir eine kontextuelle Angstkonditionierung beim Menschen nachweisen. Nach der Akquisitionsphase, in der der leicht schmerzhaftes Stromschlag (dh in den USA) unvorhersehbar in einem virtuellen Büro (dh Angstkontext, CTX+) ausgelöst wurde, jedoch niemals in einem anderen virtuellen Büro (dh Sicherheitskontext, CTX-). Die Teilnehmer bewerteten den Angstkontext ausdrücklich als negativer, erregender und ängstlicher als den Sicherheitskontext. Parallel dazu beobachteten wir eine Potenzierung der Schreckreaktion in der Angst im Vergleich zum Sicherheitskontext oder zum ITI und eine höhere SCL in der Angst als im Sicherheitskontext.

Zweitens untersuchten wir die Verallgemeinerung von Kontextangst, indem wir unsere Teilnehmer einem dritten virtuellen Büro (G-CTX) aussetzten, das physische Eigenschaften sowohl mit dem Angst- als auch mit dem Sicherheitskontext gemeinsam hatte. Dieses Büro wurde auf der Grundlage von zwei Pilotstudien errichtet. Es enthielt 50% der CTX+ -Möbel und 50% der CTX- Möbel, die gleichmäßig im Raum verteilt waren, und kann als beiden Akquisitionskontexten gleich ähnlich angesehen werden. Wichtig ist, dass die Teilnehmer den G-CTX als erregend und angstbildend wie den Angstkontext und signifikant erregender und ängstlicher als den Sicherheitskontext bewerteten. Daher generierten die Teilnehmer konditionierte Angst vor diesem neuartigen Kontext, der nicht mit dem aversiven Ereignis in Verbindung gebracht wurde, aber einige physikalische Eigenschaften mit dem CTX+ teilt. In Übereinstimmung mit den Teilnehmern

zeigten eine höhere Wahrscheinlichkeit, die USA im Verallgemeinerungskontext zu empfangen, im Vergleich zum Sicherheitskontext, obwohl diese Erwartung geringer war als im Angstkontext. Möglicherweise hat diese explizite Erwartung der USA im Verallgemeinerungskontext die anderen explizit-verbalen Bewertungen beeinflusst ([Andreatta, Mühlberger, Glotzbach-Schoon & Pauli, 2013](#)). Auf implizit-physiologischer Ebene zeigten die Teilnehmer keine Generalisierungseffekte. Die Schreckreaktionen auf den G-CTX und den CTX- waren nämlich vergleichbar und im Vergleich zum CTX + signifikant abgeschwächt. Obwohl auf den ersten Blick die Dissoziation zwischen den Bewertungen und den erschreckenden Reaktionen überraschend war, war angesichts der Literatur zur Cued-Fear-Generalisierung die unterschiedliche Natur der Antworten (explizite Bewertungen vs. implizite Physiologie) sowie der beiden Generalisierungsprozesse (Cue) zu berücksichtigen vs. Kontext) sollte berücksichtigt werden.

Mit anderen Worten, die Teilnehmer haben möglicherweise explizit die Ähnlichkeit zwischen dem G-CTX und dem CTX + bemerkt und aufgrund dieses Bewusstseins den G-CTX lieber als aversiv gemeldet. Die Schreckreaktion wird weniger von kognitiven Prozessen beeinflusst ([Hamm & Weike, 2005](#)) und folglich benötigen gesunde Teilnehmer auf dieser Ebene einen höheren Ähnlichkeitsgradienten (z. B. 80%), um ihre Angstreaktion zu verallgemeinern. Insbesondere in Lissek ' In-Studien zeigten gesunde Personen eine verblüffende Potenzierung, dh Angst vor Verallgemeinerung, gegenüber den Hinweisen, die 80% der CS + -Eigenschaften aufwiesen.

In der vorliegenden Studie mussten sich die Teilnehmer jedoch an ihre Erinnerung an den virtuellen Raum erinnern, um nach dem Besuch der Kontexte ihre expliziten Bewertungen abzugeben. Möglicherweise haben sie eine Darstellung des gesamten Raums aus dem Speicher verwendet, während die Startle-Antworten die Antwort auf einen bestimmten Zeitpunkt im virtuellen Kontext widerspiegeln. Insbesondere wird der Kontext durch seine Darstellung als Ganzes definiert, die vom Hippocampus unterstützt wird, sowie durch die Darstellung seiner Merkmale, die vom präfrontalen Kortex unterstützt werden ([Rudy, 2009](#)). Wie oben vorgeschlagen, können die Bewertungen eine integrale Speicherdarstellung der Kontexte beinhalten, während die Schreckantworten, die während des Besuchs der virtuellen Kontexte gesammelt wurden, spezifische Antworten auf bestimmte Zeitpunkte und daher Antworten auf die einzelnen Merkmale widerspiegeln können des Kontextes. Insbesondere ist eine solche Unterscheidung (global oder diskret) nicht erforderlich, wenn auf Hinweise reagiert wird, und weitere Studien sind erforderlich, um den Beitrag der Komponenten eines Kontexts zu entwirren, wie von vorgeschlagen [Rudy \(2009\)](#) . Alternativ ist die Schreckreaktion eine automatische Reaktion, die nicht von kognitiven Prozessen beeinflusst wird ([Hamm & Weike, 2005](#)). Daher können gesunde Personen eine Verallgemeinerung der kontextuellen Angst nur gegenüber diesen zeigen

Kontexte, die einen höheren Grad an Ähnlichkeit (z. B. 80%) mit dem Angstkontext aufweisen. Diese Beobachtung steht im Einklang mit Lissek ' s Ergebnisse ([Lissek et al., 2008](#); [Lissek et al., 2009](#)).

Dennoch scheinen unsere Ergebnisse auf impliziter Ebene frühere Befunde zur Generalisierung nach Cue-Angst-Konditionierung bei gesunden Personen nicht vollständig zu widersprechen ([Dunsmoor et al., 2009](#); [Dunsmoor et al., 2011](#); [Lissek et al., 2008](#); [Lissek, Bradford et al., 2014](#); [Lissek, Kaczurkin et al., 2014](#); [Lissek et al., 2010](#); [Meulders et al., 2013](#)). Tatsächlich zeigten gesunde Teilnehmer in der Cued-Fear-Generalisierung eine erschreckende Potenzierung und berichteten nur für die GS, die 80% der physischen CS + -Eigenschaften gemeinsam hatte, die CS + -ähnlich waren, über ein hohes wahrgenommenes Risiko ([Lissek et al., 2008](#); [Lissek et al., 2010](#)). In einer sukzessiven Studie [Lissek, Bradford et al. \(2014\)](#) ,

[Lissek, Kaczurkin et al. \(2014\)](#) fanden eine größere funktionelle Konnektivität zwischen dem Hippocampus und sowohl der Amygdala als auch der Insula, je ähnlicher die GS im Vergleich zur CS + war. Die Autoren schlugen vor, dass der Hippocampus eine Übereinstimmung zwischen den Speicherspuren (dh der während der Konditionierung erfassten CS + -Speicherspür) und der tatsächlichen Information (dh der GS) durchführte. Der Zweck einer solchen Übereinstimmung besteht darin, mehrdeutige Informationen, wie sie von den GS stammen, zu entwirren und das Ergebnis dieser Übereinstimmung auf den zentralen Kern der Amygdala oder den Bettkern der Stria-Terminals (BNST) zu projizieren, um dies zu tun die am besten geeignete Antwort auslösen. Darüber hinaus haben in [Dunsmoor et al. Studien \(Dunsmoor et al., 2009; Dunsmoor et al., 2011\)](#) verallgemeinerten gesunde Personen ihre Angstreaktionen auf Gesichter, die einen stärkeren Angsausdruck zeigten (77,77%) als auf diejenigen, die einen weniger starken Angsausdruck zeigten (33,33%), obwohl sich beide GS in ähnlicher Weise von CS + unterschieden. Insgesamt deuten die Beweise darauf hin, dass zur Verallgemeinerung von Angstreaktionen auf impliziter Ebene bei gesunden Personen ein Generalisierungsreiz erforderlich ist, der entweder eine hohe Ähnlichkeit mit dem bedrohungsbedingten Reiz oder starke angstbedingte physikalische Eigenschaften aufweist. In Anbetracht unserer Kontexte war der G-CTX nur zu 50% CTX + gleich. Zukünftige Studien sollten daher einen vollständigeren Generalisierungsindex berücksichtigen, indem sie einen Kontext einbeziehen, der etwa 80% der CTX + -Eigenschaften aufweist, und einen Kontext, der etwa 80% der CTX- -Eigenschaften aufweist. Eine weitere interessante Frage für die weitere Forschung wäre zu überprüfen, ob unsere

„ 50% “ Ein Verallgemeinerungskontext würde bei Teilnehmern mit hohen Angstmerkmalen oder Patienten mit Angststörungen zu einer verstärkten Potenzierung des Schreckens führen. Ebenso Patienten mit generalisierten Angststörungen ([Lissek, Kaczurkin et al., 2014](#)) und Panikstörungen ([Lissek et al., 2010](#)) zeigten eine erschreckende Potenzierung gegenüber jenen GS, die nur 40% ihrer körperlichen Aktivität teilten

Eigenschaften mit dem CS +. Basierend auf dieser Idee haben wir die Stichprobe explorativ in Personen mit hoher und niedriger Angst aufgeteilt (siehe die ergänzenden Daten) und die zeitliche Abfolge der Schreckreaktionen während der Generalisierungstestphase (dh mit Schwerpunkt auf den ersten Versuchen der Generalisierungsphase) untersucht. Es scheint, dass Personen mit hoher Angst dazu neigen, die Angst stärker zu verallgemeinern, während Personen mit niedriger Angst die Sicherheit verallgemeinern. Da diese Effekte jedoch nicht signifikant waren, müssen diese Beobachtungen in weiteren Studien bestätigt werden.

Es wurde festgestellt, dass die Bewertungen und die Hautleitfähigkeitsreaktion, jedoch nicht die Schreckreaktion, durch das explizite Bewusstsein für die Assoziation zwischen den USA und dem konditionierten Stimulus (Hinweis oder Kontext) beeinflusst werden (Hamm & Weike, 2005; Sevenster, Beckers & Kindt, 2014). Nur ein Teilnehmer war nach der zweiten Akquisitionsphase unsicher. Wie erwartet fanden wir im Angstkontext im Vergleich zum Sicherheitskontext während der Akquisitionsphasen einen größeren SCL. Wir haben jedoch keinen Unterschied bei den Teilnehmern festgestellt. SCL während der Generalisierungstestphase. Möglicherweise ist diese fehlende Unterscheidung zwischen Angst-, Sicherheits- und Generierungskontext auf einen starken Gewohnheitseffekt zurückzuführen (siehe Tabelle 1).

Obwohl die Ergebnisse dieser Studie gut erklärbar sind, insbesondere unter Berücksichtigung früherer Ergebnisse, muss noch geklärt werden, warum und welche Angst (oder Sicherheit) Kontextverallgemeinerung aus klinischer Sicht bedeutet. Wie in der Einleitung erwähnt, sind Personen, die an Angststörungen leiden, empfindlicher gegenüber unvorhersehbaren Bedrohungen (Grillon et al., 2008; Grillon et al., 2009) und zeigen auch eine beeinträchtigte Unterscheidung zwischen Bedrohung und sicherheitsrelevanten Reizen (Lissek et al., 2005; Lissek et al., 2009). Darüber hinaus zeigen Personen mit hohen Angstmerkmalen eine schnellere und bessere Unterscheidung zwischen Angst- und Sicherheitskontexten (Glottbach-Schoon et al., 2013). Wie die Autoren vorgeschlagen haben, könnte die hohe Sensibilität für die unvorhersehbare Bedrohung eine entscheidende Rolle für ein derart schnelles und effektives diskriminierendes Lernen gespielt haben. Es ist anzumerken, dass die ängstlichen Personen in dieser früheren Studie zwischen zwei (genau definierten) virtuellen Räumen unterscheiden mussten. Daher ist die schnelle Unterscheidung zwischen den Angst- und Sicherheitskontexten bei der Untersuchung von Glottbach-Schoon et al. (2013) Möglicherweise war dies eine leichte Aufgabe, insbesondere für diejenigen, die hypervigilant waren, um die Bedrohung besser zu lokalisieren (dh für Personen mit hoher Angst). Die Darstellung eines dritten Kontextes, der physikalische Eigenschaften mit dem befürchteten Kontext teilt, könnte immer noch eine starke Vermittlung der Empfindlichkeit gegenüber unvorhersehbaren Bedrohungen für Einzelpersonen bedeuten. angeständliche Antworten. Mit anderen Worten, Personen mit hoher Angst können unvorhersehbare Bedrohungen stärker fürchten als

Personen mit geringer Angst, und dies scheint zu einer schnellen Unterscheidung zwischen Bedrohung und sicherheitsbezogenem kontextuellem Lernen zu führen. Sobald jedoch Personen mit hoher Angst einen Raum erkunden müssen, der Eigenschaften mit dem gefürchteten teilt, können sie auch stärkere angeständliche Reaktionen als Teilnehmer mit niedriger Angst auf diesen dritten Raum zeigen, da sie Angst bevorzugt verallgemeinern könnten. Beschreibenderweise zeigten hoch ängstliche Teilnehmer in unserer Stichprobe leicht potenzierte Schreckreaktionen auf den Verallgemeinerungskontext, aber niedrig besorgte Teilnehmer zeigten abgeschwächte Schreckreaktionen auf diesen Kontext. Darüber hinaus wurde in einer

Cue-over-Context-Generalisierungsstudie eine Genotypabhängigkeit dieser Art von Generalisierung gefunden. Während die BDNF-Val / Val-Gruppe die Angst vor Kontexten verallgemeinerte, verallgemeinerte die Met-Carrier-Gruppe die Sicherheit (Mühlberger et al., 2013). Interessanterweise wurde in dieser Studie der Einfluss des BDNF-Genotyps nur für die Schreckreaktion bestätigt, während beide Gruppen die Angst auf verbaler Ebene nicht auf den neuartigen Kontext verallgemeinerten. Wichtig in Mühlberger ' In der Studie wurde ein völlig neuer Kontext als Generalisierungstest verwendet, im Gegensatz zur eigentlichen Studie, in der der Generalisierungskontext sowohl dem Angst- als auch dem Sicherheitskontext ähnlich war.

VR erwies sich als wirksames und sicheres therapeutisches Instrument zur Behandlung spezifischer Phobien wie Flugangst (Mühlberger, Weik, Pauli & Wiedemann, 2006) und Spinnenphobie (Shiban, Pauli & Mühlberger, 2013) indem die Patienten ihren gefürchteten Reizen ausgesetzt werden. Die vorliegende Studie legt ferner nahe, dass VR nützlich sein kann, um Kontexte zu manipulieren, die auch Angst hervorrufen. Tatsächlich wäre es mit VR möglich, trauma- oder panikrelevante Kontexte aufzubauen und den Patienten solchen steuerbaren virtuellen Umgebungen auszusetzen, um Auslöschungsprozesse einzuleiten. Darüber hinaus würde VR die Manipulation der Ähnlichkeit zwischen dem Expositions-kontext und dem angstbezogenen Kontext sowie die Manipulation von Merkmalen des Expositions-kontexts ermöglichen. Somit wäre eine schrittweise Exposition und Exposition gegenüber mehreren Kontexten möglich (Shiban et al., 2013).

Schlussfolgerungen

Unsere Studie ergab, dass gesunde Personen die kontextbezogene Angst auf einen neuartigen Kontext verallgemeinern, der Merkmale sowohl des Angst- als auch des Sicherheitskontexts auf explizit-verbaler Ebene (dh hoher subjektiver Angststufe), jedoch nicht auf implizit-physiologischer Ebene teilt (dh erschreckende Dämpfung). Insbesondere beleuchtet die aktuelle Studie an gesunden Teilnehmern die Mechanismen, die bei der Verallgemeinerung konditionierter Angstreaktionen eine Rolle spielen. Wichtig ist, dass ein besseres Verständnis solcher Generalisierungsprozesse dazu beitragen kann, die Behandlung von Angststörungen wie PTBS oder Parkinson zu verbessern.

Interessenkonflikterklärung

PP und AM sind Anteilseigner eines Handelsunternehmens, das Forschungssysteme für virtuelle Umgebungen für empirische Studien im Bereich Psychologie, Psychiatrie und Psychotherapie entwickelt. Es bestehen keine weiteren potenziellen Interessenkonflikte.

Anhang A. Ergänzende Daten

Ergänzende Daten zu diesem Artikel finden Sie online unter <http://dx.doi.org/10.1016/j.beth.2014.12.008>.

Verweise

- Andreatta, M., Mühlberger, A., Glotzbach-Schoon, E. & Pauli, P. (2013). Die Vorhersagbarkeit von Schmerzen kehrt die Valenzbewertungen eines mit Erleichterung verbundenen Stimulus um. *Grenzen in Systemen Neurowissenschaften*, 7.
- Andreatta, M., Mühlberger, A., Yarali, A., Gerber, B. & Pauli, P. (2010). Eine Kluft zwischen impliziter und explizit konditionierter Valenz nach schmerzlinderndem Lernen beim Menschen. *Verfahren von die Royal Society B: Biological Sciences*, 277, 2411 - - 2416.
- JM Baas, M. Nugent, S. Lissek, DS Pine & C. Grillon (2004). Angstkonditionierung in Virtual-Reality-Kontexten: Ein neues Werkzeug zur Untersuchung von Angstzuständen. *Biologische Psychiatrie*, 55, 1056 - - 1060.
- Blumenthal, TD, Cuthbert, BN, Fillion, DL, Hackley, S., Lipp, OV & van Boxtel, A. (2005). Bericht des Ausschusses: Richtlinien für die Elektromyographie des menschlichen Schreckens Studien. *Psychophysiology*, 42, 1 - - fünfzehn.
- W. Boucsein, DC Fowles, S. Grimnes, G. Ben-Shakhar, Roth, WT, Dawson, ME & Fillion, DL (2012). Veröffentlichungsempfehlungen für elektrodermale Maßnahmen mente. *Psychophysiology*, 49, 1017 - - 1034.
- Davis, M., Walker, DL, Miles, L. & Grillon, C. (2010). Phasisch vs anhaltende Angst bei Ratten und Menschen: Rolle der erweiterten Amygdala in Angst vs Angst. *Neuropsychopharmacology*, 35, 105 - - 135.
- Dunsmoor, JE, Mitroff, SR & LaBar, KS (2009). Verallgemeinerung der konditionierten Angst entlang einer Dimension zunehmender Angstintensität. *Lernen & Gedächtnis*, 16, 460 - - 469.
- Dunsmoor, JE, Prince, SE, Murty, VP, Kragel, PA & LaBar, KS (2011). Neuroverhaltensmechanismen der Verallgemeinerung menschlicher Angst. *NeuroImage*, 55, 1878 - - 1888.
- E. Glotzbach-Schoon, R. Tadda, M. Andreatta, C. Tröger, Ewald, H., Grillon, C., Pauli, P. & Mühlberger, A. (2013). Verstärkte Diskriminierung zwischen bedrohlichen und sicheren Kontexten bei Personen mit hoher Angst. *Biologische Psychologie*, 93, 159 - - 166.
- Grillon, C., Baas, JM, Cornwell, B. & Johnson, L. (2006). Kontextkonditionierung und Verhaltensvermeidung in einer Virtual-Reality-Umgebung: Effekt der Vorhersagbarkeit. *Biologisch Psychiatrie*, 60, 752 - - 759.
- C. Grillon, S. Lissek, S. Rabin, D. McDowell, S. Dvir & Pine, DS (2008). Erhöhte Angst während der Erwartung unvorhersehbarer, aber nicht vorhersehbarer aversiver Reize als psychophysiologischer Marker für Panikstörungen. *Die Amerikaner Journal of Psychiatry*, 165, 898 - - 904.
- Grillon, C., Morgan, CA, Davis, M. & Southwick, SM (1998). Auswirkungen des experimentellen Kontextes und expliziter Bedrohungshinweise auf den akustischen Schreck bei Vietnam-Veteranen mit posttraumatischer Belastungsstörung. *Biologische Psychiatrie*, 44, 1027 - - 1036.
- Grillon, C., Pine, DS, Lissek, S., Rabin, S., Bonne, O. & Vythilingam, M. (2009). Erhöhte Angst während der Antizipation unvorhersehbarer aversiver Reize bei posttraumatischer Belastungsstörung, jedoch nicht bei generalisierter Angststörung. *Biologisch Psychiatrie*, 66, 47 - - 53.
- Hamm, AO & Weike, AI (2005). Die Neuropsychologie von Angst vor Lernen und Angst vor Regulierung. *Internationale Zeitschrift für Psychophysiology*, 57, 5 - - 14.
- N. Huff, J. Alba Hernandez, M. Fecteau, D. Zielinski, Brady, R. & LaBar, KS (2011). Aufdecken kontextspezifischer konditionierter Angstgedächtnisse mit vollständigem virtuellen Eintauchen Wirklichkeit. *Grenzen der Verhaltensneurowissenschaften*, 5.
- T. Jovanovic, A. Kazama, J. Bachevalier & M. Davis (2012). Beeinträchtigtes Lernen von Sicherheitssignalen kann ein Biomarker für sein PTBS. *Neuropharmacology*, 62, 695 - - 704.
- Krohne, HW, Egloff, B., Kohmann, CW & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version des "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica*, 42, 139 - - 156.
- Laux, L., Glanzmann, P., Schaffner, P. & Spielberger, CD (1981). Das Staatsmerkmal Angstinventar. Weinheim: Beltz-Test.
- Lissek, S., Biggs, AL, Rabin, SJ, Cornwell, BR, Alvarez, RP, Pine, DS & Grillon, C. (2008). Verallgemeinerung des konditionierten angstbedingten Schreckens beim Menschen: Experimentelle Validierung und klinische Relevanz. *Verhaltensforschung und Therapie*, 46, 678 - - 687.
- S. Lissek, DE Bradford, RP Alvarez, P. Burton, Espensen Sturges, T., Reynolds, RC & Grillon, C. (2014). Neuronale Substrate klassisch konditionierter Angst-Generierung beim Menschen: Eine parametrische fMRI-Studie. *Sozialkognitiv und Affektive Neurowissenschaften*, 9, 1134 - - 1142.
- Lissek, S., Kaczurkin, AN, Rabin, S., Geraci, M., Pine, DS & Grillon, C. (2014). Eine generalisierte Angststörung ist mit einer Übergeneralisierung klassisch konditionierter Angst verbunden. *Biologische Psychiatrie*, 75, 909 - - 915.
- Lissek, S., Powers, AS, McClure, EB, Phelps, EA, Woldehawariat, G., Grillon, C. & Pine, DS (2005). Klassische Angstkonditionierung bei Angststörungen: A. Meta-Analyse. *Verhaltensforschung und -therapie*, 43, 1391 - - 1424.
- Lissek, S., Rabin, S., Heller, RE, Lukenbaugh, D., Geraci, M., Pine, DS & Grillon, C. (2010). Übergeneralisierung der konditionierten Angst als pathogener Marker für Panikstörungen. *The American Journal of Psychiatry*, 167, 47 - - 55.
- Lissek, S., Rabin, SJ, McDowell, DJ, Dvir, S., Bradford, DE, M. Geraci, DS Pine & C. Grillon (2009). Beeinträchtigte diskriminierende Angstkonditionierung aufgrund erhöhter Angst, die auf erlernte Sicherheitsmerkmale bei Einzelpersonen reagiert mit Panikstörung. *Verhaltensforschung und -therapie*, 47, 111 - - 118.
- Lohr, JM, Olatunji, BO & Sawchuk, CN (2007). EIN Funktionsanalyse von Gefahren- und Sicherheitssignalen bei Angstzuständen Störungen. *Clinical Psychology Review*, 27, 114 - - 126.
- Meulders, A., Vandebroek, N., Vervliet, B. & Vlaeyen, JWS (2013). Generalisierungsgradienten bei Cue- und kontextbezogener schmerzbedingter Angst: Eine experimentelle Studie bei gesunden Teilnehmern. *Grenzen der menschlichen Neurowissenschaften*, 7.
- Mühlberger, A., Andreatta, M., Ewald, H., Glotzbach-Schoon, E., C. Troger, C. Baumann, A. Reif, J. Deckert & Pauli, P. (2013). Der BDNF Val66Met-Polymorphismus moduliert die Verallgemeinerung von Cue-Angst-Reaktionen auf einen neuartigen Kontext. *Neuropsychopharmacology*, 39, 1187 - - 1195.
- A. Mühlberger, A. Weik, P. Pauli & G. Wiedemann (2006). Ein-Sitzungs-Virtual-Reality-Expositionsbehandlung aus Flugangst: 1-Jahres-Follow-up und Abschlussflugbegleitung Effekte. *Psychotherapieforschung*, 16, 26 - - 40.
- Rudy, JW (2009). Kontextdarstellungen, Kontextfunktionen, und das parahippocampal - - Hippocampus-System. *Lernen & Speicher*, 16, 573 - - 585.
- Sanchez-Vives, MV & Slater, M. (2005). Von der Anwesenheit bis Bewusstsein durch virtuelle Realität. *Nat Rev Neurosci*, 6, 332 - - 339.

Seligman, MdEP & Binik, YM (1971). Das Sicherheitssignal Hypothese. In H. Davis & amp; HMB Hurwitz (Hrsg.), Operant-pawlowsche Wechselwirkungen. New York: Lawrence Erlbaum.

Sevenster, D., Beckers, T. & Kindt, M. (2014). Angst
Die Konditionierung von SCR, aber nicht des Schreckreflexes erfordert eine bewusste Unterscheidung von Bedrohung und Sicherheit. Grenzen in Verhaltensneurowissenschaften, 8.

Y. Shiban, P. Pauli & A. Mühlberger (2013). Wirkung von
mehrfache Kontextexposition bei Erneuerung bei Spinnenphobie.
Verhaltensforschung und -therapie, 51, 68 - - 74.

R. EMPFANGEN: 28. April 2014 A. CCEPTED: 31.
Dezember 2014 Online verfügbar
am 10. Januar 2015