



Paradigma der sozialen Angstkonditionierung in der virtuellen Realität: Soziale vs. elektrische aversive Konditionierung

Jonas Reichenberger, Sonja Porsch, Jasmin Wittmann, Verena Zimmermann und Youssef Shiban *

Klinik für Klinische Psychologie und Psychotherapie, Institut für Psychologie, Universität Regensburg, Regensburg

OPEN ACCESS

Bearbeitet von:

Amon Rapp,

Università degli Studi di Torino, Italien

Rezensiert von:

Daniela Rabellino,

Universität von West-Ontario, Kanada

Inga D. Neumann,

Universität Regensburg

Cristiano Chiamulera,

Universität von Verona, Italien

* Korrespondenz:

Youssef Shiban

youssef.shiban@psychologie.uni-regensburg.de

Fachbereich:

Dieser Artikel wurde eingereicht bei

Kognitionswissenschaft,

ein Abschnitt der Zeitschrift

Frontiers in Psychology

Empfangen: 25. April 2017

Akzeptiert: 30. Oktober 2017

Veröffentlicht: 14. November 2017

Zitat:

Reichenberger J, Porsch S, Wittmann J, Zimmermann V und Shiban Y (2017) Paradigma der sozialen

Angstkonditionierung in der virtuellen Realität: Soziale vs. elektrische aversive Konditionierung. *Vorderseite, Psychol.* 8: 1979.

doi: 10.3389/fpsyg.2017.01979

In einer früheren Studie konnten wir zeigen, dass soziale Angst mithilfe der virtuellen Realität (VR) induziert und gelöscht werden kann. In der vorliegenden Studie wollten wir den Zugehörigkeitseffekt in einem operanten Paradigma der sozialen Angstkonditionierung (SFC) untersuchen, das aus einer Akquisitions- und einer Auslöschungsphase bestand. 43 Teilnehmer verwendeten einen Joystick, um sich verschiedenen virtuellen männlichen Agenten zu nähern, die als konditionierte Stimuli dienten. Die Teilnehmer wurden zufällig einer von zwei Versuchsbedingungen zugeordnet. Im Elektroschockzustand war der während der Erfassung verwendete unkonditionierte Stimulus (US) eine elektrische Stimulation. In der sozialen Bedrohungssituation bestanden die USA aus einer Straftat: einem Spucken ins Gesicht, nachgeahmt von einem Geräusch und einem schwachen Luftstoß auf den Hals des Teilnehmers, kombiniert mit einer Beleidigung. In beiden Gruppen wurden die USA vorgestellt, wenn sich die Teilnehmer in der Nähe des Agenten befanden (75% Kontingenz für CS +). Zu den Ergebnisvariablen gehörten subjektive, psychophysiologische und Verhaltensdaten. Wie erwartet nahmen die Angst- und Notfallbewertungen während der Akquisition und der Unterscheidung zwischen CS + und CS - signifikant zu - verschwand während des Aussterbens. Weiterhin ein deutlicher Unterschied in der Hautleitfähigkeit zwischen CS + und CS - . Zu Beginn der Akquisition zeigte sich, dass SFC erfolgreich war. Gegen Ende der Akquisitionsphase wurde jedoch eine schnelle Gewöhnung an die USA für die physiologische Reaktion festgestellt. Darüber hinaus zeigten die Teilnehmer unter beiden Bedingungen ein Vermeidungsverhalten gegenüber CS +. Die Ergebnisse zeigen, dass soziale Angst in der VR in einer menschlichen Probe erfolgreich induziert und gelöscht werden kann. So kann unser Paradigma helfen, Einblicke in das Lernen und Verlernen sozialer Angst zu gewinnen. In Bezug auf den Zugehörigkeitseffekt profitiert die soziale Bedrohungsbedingung von einer besseren Unterscheidung zwischen aversiven und nichtaversiven Reizen. Als nächsten Schritt schlagen wir vor, sozialphobische Patienten mit gesunden Kontrollpersonen zu vergleichen, um mögliche Unterschiede beim Lernen von Diskriminierung zu untersuchen und die Entwicklung effizienterer Behandlungen für soziale Phobie zu fördern.

Schlüsselwörter: soziale Angstkonditionierung, virtuelle Realität, angstpotenzierter Schreck, Hautleitwert, Vermeidungsverhalten

EINFÜHRUNG

Die soziale Angststörung (SAD) ist eine der wichtigsten Angststörungen. Es ist gekennzeichnet durch intensive Angstzustände bei sozialen Interaktionen sowie körperliche Symptome wie Erröten oder Zittern und extremes Vermeidungsverhalten in Bezug auf soziale Interaktionen (Fehm et al., 2005 ;; Kessler et al., 2005 ;; American Psychiatric Association, 2013). Während Lernmodelle relativ sind

Bei spezifischen Phobien, PTBS und Panikstörungen gut etabliert, sind Lernparadigmen für SAD sowohl in Tiermodellen als auch beim Menschen weit weniger entwickelt. Neben dem Diathese-Stressmodell gibt es Hinweise darauf, dass die Angstkonditionierung eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung von SAD spielen kann (Mineka und Zinbarg, 2006 ;; Mineka und Oehlberg, 2008).

Die kognitive Verhaltenstherapie ist die Methode der Wahl für die Behandlung von SAD. Es wird von der aktuellen Forschung weitgehend unterstützt und daher als verlässlicher Ansatz zur Überwindung von Angstzuständen angesehen (Arch et al., 2012). Die kognitive Verhaltenstherapie wird häufig auch mit der Exposition gegenüber gefürchteten Situationen kombiniert, um den Therapieerfolg zu maximieren (Wolitzky-Taylor et al., 2008). Trotzdem ist die Wirksamkeit dieses Behandlungsansatzes nicht immer zufriedenstellend und es verbleibt eine hohe Anzahl von Non-Respondern (Norton und Price, 2007).

Empirische Ergebnisse zeigen, dass Konditionierungsmechanismen eine wichtige Rolle in der Ätiologie der elementaren Prozesse von SAD spielen. Daher müssen sie unbedingt untersucht werden, um die Wirkung psychotherapeutischer Interventionen zu maximieren (Mineka und Zinbarg, 2006 ;; Mineka und Oehlberg, 2008). Die klassische Angstkonditionierung (nach Pawlow) ist eine Form des assoziativen Lernens, bei der ein Organismus lernt, zwei Reize miteinander zu assoziieren (Pawlow, 1927). Wenn Sie beispielsweise jemanden lachen hören (bedingungsloser Reiz: US), während Sie eine Rede halten, kann dies dazu führen, dass der Sprecher eine Angstreaktion zeigt (bedingungslose Reaktion: UR). Infolgedessen löst der zuvor neutrale Reiz (eine Rede halten), der jetzt als konditionierter Reiz (CS) bezeichnet wird, die neu erlernte Angstreaktion aus (konditionierte Reaktion: CR). Die klassische Angstkonditionierung gilt als zentraler pathogener Weg bei Angststörungen (Lissek et al., 2005 ;; Mineka und Zinbarg, 2006 ;; LeDoux, 2014). Operante Angstkonditionierung (Lernen durch Konsequenzen) kann auch für die Entwicklung von Angststörungen relevant sein, da sie sich auf Reize bezieht, die die Person während des Annäherungsverhaltens verstärken oder bestrafen. Wenn beispielsweise der Dozent auf freiwillige Präsentation einer Arbeit folgt und die Präsentation scharf kritisiert, kann es sein, dass ein Student in Zukunft nicht mehr freiwillig berichtet. Andere Personen und soziale Interaktionen könnten daher prototypische Stimuli sein, die an operanten Lernprozessen beteiligt sind. Bisher wurden jedoch nur wenige Untersuchungen zur operanten Angstkonditionierung bei SAD durchgeführt.

Die Angstkonditionierung bei Mäusen in sozialen und nicht-sozialen Kontexten wird in dem von SFC untersuchten Ansatz der sozialen Angstkonditionierung (SFC) behandelt Toth et al. (2012) . In diesem Paradigma wurde das natürlich vorkommende Präferenzverhalten männlicher Nagetiere gegenüber einem unbekannten Artgenossen mit einem aversiven US gepaart, nämlich einem elektrischen Reiz, der 1 s lang auf den Fuß ausgeübt wurde. Während der Akquisitionsphase lernten die Nagetiere, das Auftreten des negativen Reizes mit dem Artgenossen in Verbindung zu bringen, was soziale Angst einschließlich Vermeidungsverhalten hervorrief. In einer folgenden Aussterbungsphase am nächsten Tag wurden den Versuchstieren in ihrem Käfig verschiedene männliche Artgenossen ohne negative US präsentiert. Es konnte beobachtet werden, dass Vermeidung und angstgetriebenes Verhalten ausgelöscht und wieder durch das natürlich vorkommende Präferenzverhalten ersetzt wurden. Daher wurde im Verlauf des Experiments der Erwerb und das Aussterben von Angst demonstriert. Diese Ergebnisse legen nahe, dass unter Verwendung des angewandten Paradigmas

Hebelpunkte für zukünftige Behandlungsansätze (Toth et al., 2012 ;; Toth und Neumann, 2013 ;; Zoiakas et al., 2014).

Viele unkontrollierbare Kontext- und Umweltfaktoren

kann eine Rolle spielen und sich daher als verwirrende Variablen sowohl im experimentellen als auch im therapeutischen Umfeld des Menschen herausstellen.

Ein Weg, um dieses Problem zu umgehen, ist die Durchführung von Experimenten in der virtuellen Realität (VR), die auch die Schaffung von Paradigmen für die SAD-Entwicklung und die Erforschung möglicher Behandlungsverbesserungen ermöglicht. Die Verwendung einer künstlich gestalteten virtuellen Umgebung minimiert potenziell verwirrende Variablen, indem den Teilnehmern standardisierte Situationen präsentiert werden. Die Probanden können mit ihrer Umgebung interagieren und verschiedene Reize können amultimodal angewendet werden (Bohil et al., 2011). Darüber hinaus ist es möglich, die Reaktionen des Teilnehmers auf direkt aufzuzeichnen

die Reize in Form von verbalen Bewertungen, angstpotenziert erschreckende oder elektrokardiographische Daten (Mühlberger et al., 2007). Somit ermöglicht VR die Durchführung von SFC-bezogenen Experimenten in einer realistischen, standardisierten Umgebung auf wirtschaftliche und leicht zu verwaltende Weise. Ein zusätzlicher Vorteil der VR, der bei der Behandlung von SAD besonders wichtig ist, ist die Verhinderung von Vermeidungsverhalten, das häufig zur Verstärkung von Angstsymptomen führt (American Psychiatric Association, 2013). Im Allgemeinen sind die Ergebnisse von Konditionierungsprozessen in VR äußerst zufriedenstellend (Huff et al., 2010).

Shiban et al. (2015) implementierte ein Verfahren ähnlich wie das SFC-Paradigma für Mäuse von Toth et al. (2012) um SFC beim Menschen in VR zu untersuchen. In dieser experimentellen Umgebung mussten sich die Teilnehmer mit einem Joystick aktiv an verschiedene Agenten in der VR wenden. Während der Akquisitionsphase wurde einer der als CS + bezeichneten Agenten mit einem US-Amerikaner gepaart, einem lauten weiblichen Schrei, kombiniert mit einem Luftstoß. Während des Aussterbens und der folgenden Generalisierungstestphase wurden keine US verabreicht. In Übereinstimmung mit den ursprünglichen Hypothesen bewerteten die Teilnehmer die CS + als deutlich weniger angenehm als die CS - - nach der Akquisitionsphase. Diese Ergebnisse wurden auch durch das Herzfrequenzmuster gestützt, da die Herzfrequenz für die CS + höher war als für die CS - - nach dem Erwerb. Nach der Auslöschungsphase kehrten die Bewertungen auf ein gleiches Niveau zurück und die angstpotenzierte Schreckreaktion nahm ab. Interessanterweise ist während des Generalisierungstests das sozialere ängstliche Teilnehmer bewerteten jeden Agenten im Vergleich als weniger angenehm an die weniger sozial ängstlichen Teilnehmer, die das CS + nur als weniger angenehm bewerteten. Dies weist darauf hin, dass sozial ängstlichere Teilnehmer dazu neigen, die Unannehmlichkeit sozialer Reize auf einen breiteren Kontext zu verallgemeinern. Insgesamt könnte SFC erfolgreich induziert und gelöscht werden, wodurch die Rolle der operanten Konditionierung beim Lernen sozialer Angst betont wird. Dennoch weist die Studie einige Einschränkungen auf, die angegangen werden könnten, um das Paradigma möglicherweise zu verbessern.

Zum Beispiel ist es möglich, die Intensität von zu manipulieren der soziale Kontakt zwischen dem Agenten und dem Teilnehmer, um die Spezifität des Paradigmas für soziale Situationen zu untersuchen. Wir glauben, dass unser Paradigma die Möglichkeit für eine grundlegende soziale Interaktion zwischen dem Agenten und dem Teilnehmer bietet (über Augenkontakt, selbstregulierte Bewegung des Avatars und Bewegung in Richtung des Agenten). In der aktuellen Studie haben wir diesen Aspekt verbessert, indem wir eine soziale Bedrohungsbedingung entworfen und mit einer herkömmlichen Elektroschockbedingung verglichen haben. Darüber hinaus ist es

Es könnte kritisiert werden, dass das Ausmaß der sozialen Interaktion in der Vorstudie recht gering war, da der Agent nicht direkt mit dem Teilnehmer kommunizierte. Dies wurde in der aktuellen Studie berücksichtigt, da der Agent unter den Bedingungen der sozialen Bedrohung, die den Teilnehmer verbal beleidigen und ansprechen, ökologisch viel valider ist als die bloße Verabreichung eines Luftstoßes oder einer elektrischen Stimulation. Wir gehen davon aus, dass wir damit das Paradigma besser für die Forschung zu sozialen Ängsten nutzen können. Zusätzlich wurden die Gesichtsausdrücke der Agenten an die verbale Äußerung angepasst, um eine realistischere und daher bedrohlichere Erfahrung zu schaffen. Dies bot auch die Möglichkeit, den Zugehörigkeitseffekt zu untersuchen, da die Übereinstimmung zwischen den USA und der CS eine wichtige Rolle bei der Konditionierung spielt. Hamm et al. (1989), in denen Paare von unkonditionierten und neutralen Reizen nach ihrer Zugehörigkeit bewertet wurden. Nach einem klassischen Konditionierungsprozess unter Verwendung von bewertungsdefinierten Paaren mit hoher und niedriger Zugehörigkeit zeigten die Fingerpulsantworten eine signifikant stärkere Erfassung und Extinktionsbeständigkeit für Paare mit hoher Zugehörigkeit.

Unsere aktuelle Studie ist eine weitere Untersuchung des SFC-Paradigmas in VR in einer menschlichen Probe unter Verwendung einer operanten Konditionierungseinstellung, die aus Akquisitions- und Extinktionsphasen bestand, die denen in der Vorstudie ähnlich waren. In der aktuellen Studie haben wir versucht, das Eintauchen in VR mithilfe eines am Kopf montierten Displays mit einem größeren Sichtfeld zu maximieren, wie in unserer ersten SFC-Studie vorgeschlagen (Shiban et al., 2015). Während des SFC-Prozesses wurden Angst- und Kontingenzbewertungen sowie physiologische (angstpotenzierte Schreck- und Hautleitfähigkeit) und Verhaltensdaten gesammelt. Um die oben genannten Auswirkungen der Zugehörigkeit zu berücksichtigen, wurde dem vorherigen Entwurf eine zweite experimentelle Bedingung hinzugefügt. Neben dem Elektroschockzustand, bei dem eine elektrische Stimulation des Unterarms als US dient, wurde ein Luftstoß in Kombination mit virtuellem Spucken und Beleidigen als US in dem Zustand der sozialen Bedrohung eingesetzt. Da die subjektive Erfahrung von (Un-) Angenehmheit nur teilweise mit den physiologischen Messungen in unserer ersten SFC-Studie übereinstimmte, entschieden wir uns, das Hautleitfähigkeitsniveau (SCL) als zusätzliches Maß für die Belastung während der sozialen Interaktion zu verwenden (z. Mesa et al., 2014). Darüber hinaus untersuchten wir das Vermeidungsverhalten, das als Zeit in Nichtbewegung vor dem Ansatz sowie als Zeit in Bewegung des Ansatzes quantifiziert wurde.

In unserer aktuellen Studie haben wir erwartet, dass (1) im operanten Konditionierungsprozess die Angst- und Kontingenzbewertungen für CS + nach der Akquisitionsphase im Vergleich zur Basisphase zunehmen werden. Darüber hinaus wurde erwartet, dass (2) die Amplitude des angstpotenzierten Schreckens und des SCL sowie die Zeit in Nichtbewegung vor Annäherung an das CS + und die Zeit in Bewegung des Ansatzes in Richtung CS + zunehmen. (3) Nach der Extinktionsphase sollten die Angst- und Kontingenzbewertungen des CS + zusammen mit den elektrophysiologischen Reaktionen und den Verhaltensvariablen auf die Ausgangswerte zurückkehren. (4) Für die CS - und neutraler Stimulus (NS) wurden keine derartigen Änderungen erwartet, dh die Bewertungen und physiologischen Messungen sollten stabil bleiben. (5) Es wurde erwartet, dass der Erwerb und der Widerstand gegen das Aussterben für die soziale Bedrohungsbedingung höher sind als für die Elektroschockbedingung, da die Zugehörigkeit zum Spucken und Beleidigen zu sozial beängstigenden Situationen und damit gehört

die realistischere Simulation der sozialen Interaktion. Schließlich (6) wurde eine stärkere Manifestation des Konditionierungsprozesses bei sozial ängstlicheren Teilnehmern im Vergleich zu weniger sozial ängstlichen Teilnehmern erwartet.

MATERIALEN UND METHODEN

Teilnehmer

Vierrundvierzig gesunde Freiwillige wurden durch Anzeigen an der Universität Regensburg rekrutiert. Ausschlusskriterien waren Alter unter 18 oder über 55 Jahren, eine aktuelle Diagnose einer psychiatrischen Störung, eine psychologische Behandlung, die Vorgeschichte des Konsums von Psychopharmaka, Farbenblindheit und unkorrigierte Seh- oder Hörstörungen. Diese Kriterien wurden über einen Fragebogen bewertet, nachdem eine schriftliche Einverständniserklärung eingeholt worden war. Die Teilnehmer wurden zufällig einer der beiden Bedingungen zugeordnet. Da ein Teilnehmer aufgrund eines technischen Fehlers während ausgeschlossen wurde

Datenerfassung umfasste die Studie insgesamt dreiundvierzig Teilnehmer (22 Teilnehmer im Elektroschockzustand: 68,2% weiblich, zwischen 18 und 25 Jahre alt, $M = 21.10$, $SD = 1.80$; und 21 Teilnehmer an der sozialen Bedrohungsbedingung: 81% Frauen im Alter zwischen 19 und 30 Jahren, $M = 21.95$, $SD = 2.84$). Alle Freiwilligen waren Studierende an der Universität Regensburg und erhielten Kreditpunkte als Entschädigung für ihre Teilnahme (vgl. **Tabelle 1**). Die Ethikkommission der Universität Regensburg genehmigte die Studie.

Gerät

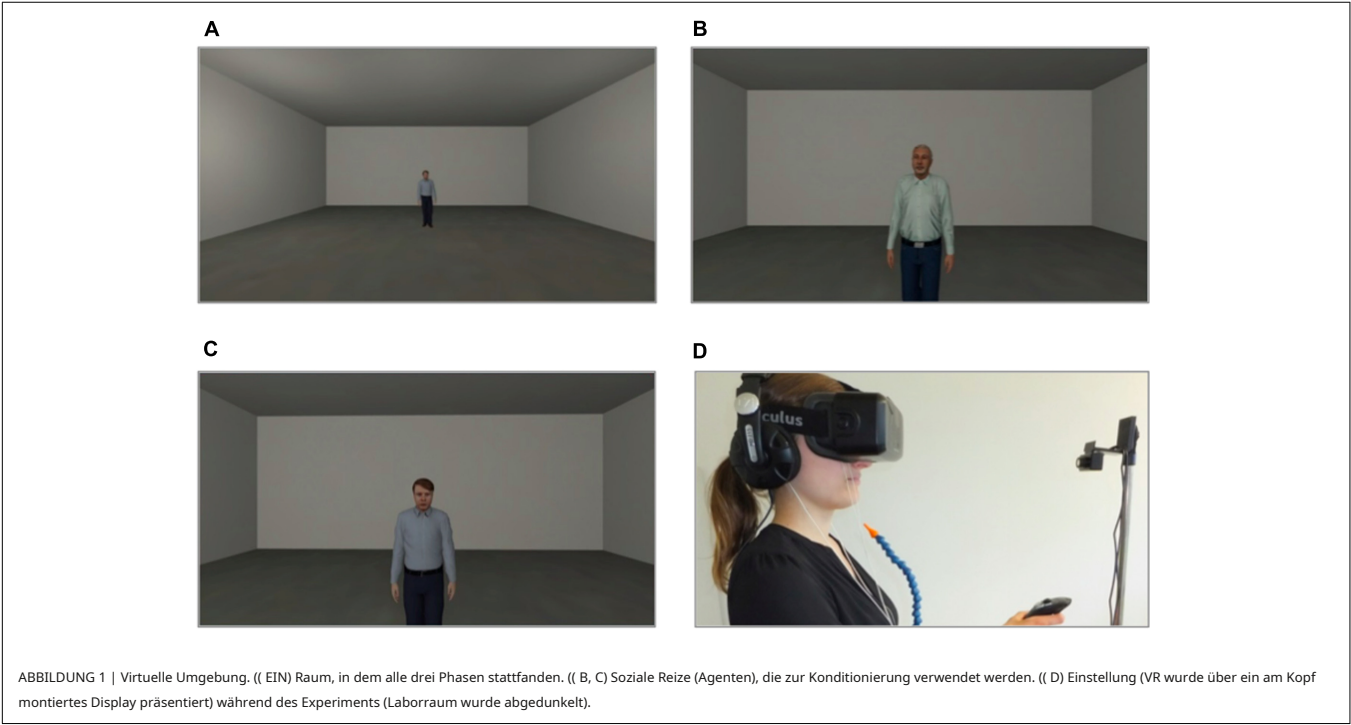
Die VR-Umgebung bestand aus einem Raum (siehe **Fig. 1A**), in denen alle drei Phasen (Grundlinie, Erwerb und Aussterben) stattfanden. In jeder Phase befand sich der Teilnehmer an einem Ende des Raums und konnte den Agenten am anderen Ende des Raums sehen. Die Agenten sahen den Teilnehmer dynamisch an und bewegten ihren Kopf und Oberkörper leicht (siehe **1B, C**). In 75% der Konditionierungsversuche folgte eine aversive Konsequenz, als der Teilnehmer den Agenten erreichte. Die aversiven Folgen bestanden aus einem elektrischen Reiz des Unterarms des Teilnehmers im Elektroschockzustand oder einem Luftstoß auf die rechte Seite des Halses des Teilnehmers (2 bar, 10 ms), begleitet von ein Geräusch des Spuckens, gefolgt von einer Beleidigung der sozialen Bedrohung Bedingung. Wenn sich der Teilnehmer dem Agenten näherte, wurde zusätzlich ein Schreckgeräusch mit einer Kontingenz von 75% in allen Phasen verabreicht. Ein Druckluftbehälter wurde über ein Magnetventilsystem reguliert, das den Luftstoß durch ein Rohr leitete, das am Oberkörper des Teilnehmers befestigt war. Am rechten Unterarm des Teilnehmers wurde eine Cu ff befestigt, um den elektrischen Reiz zu verabreichen. Die individuelle Schmerzschwelle jedes Teilnehmers ($M = 2.42$ mA, $SD = 1.82$ mA) wurde vor Beginn der VR-Sitzung bestimmt. Zu diesem Zweck wurden dem Unterarm des Teilnehmers unterschiedliche elektrische Stromstärken verabreicht und dann auf einer Schmerzskala von 0 bis 10 bewertet. Die Stromstärke mit einer mittleren Bewertung von 5 wurde während der VR-Sitzung als US verwendet. Die VR wurde den Teilnehmern über ein am Kopf montiertes Oculus Rift DK2-Display (HMD; Oculus VR Inc., Irvine, CA, USA) präsentiert

1D) und wurde über eine Steam Source-Engine (Valve Corporation, Bellevue, WA, USA) erzeugt. Die vorgestellte VR

TABELLE 1 | Demografische Variablen und Fragebogendaten.

Demografie	Stromschlagzustand		Soziale Bedrohungsbedingung		df	t	p
	((n = 22))		((n = 21))				
	M.	SD	M.	SD			
Alter	21.10	1,80	21,95	2.84	41	- - 1.195	0,239
ROTIEREN	12,95	9.23	16.67	11.71	41	- - 1.157	0,254
	n	%.	n	%.	df	χ^2	p ein
Geschlecht [weiblich]	fünfzehn	68.2	17	81.0	1	0,920	0,337

Für alle Teilnehmer werden Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) sowie t- und p-Werte für die Variablen Alter und SPIN (deutsche Version des Social Phobia Inventory von) angegeben Stangier und Steffens, 2002). Die Anzahl der Teilnehmer (n) und der Prozentsatz (%) für das Geschlecht sind angegeben. ein Chi-Quadrat-Test, zweiseitig.



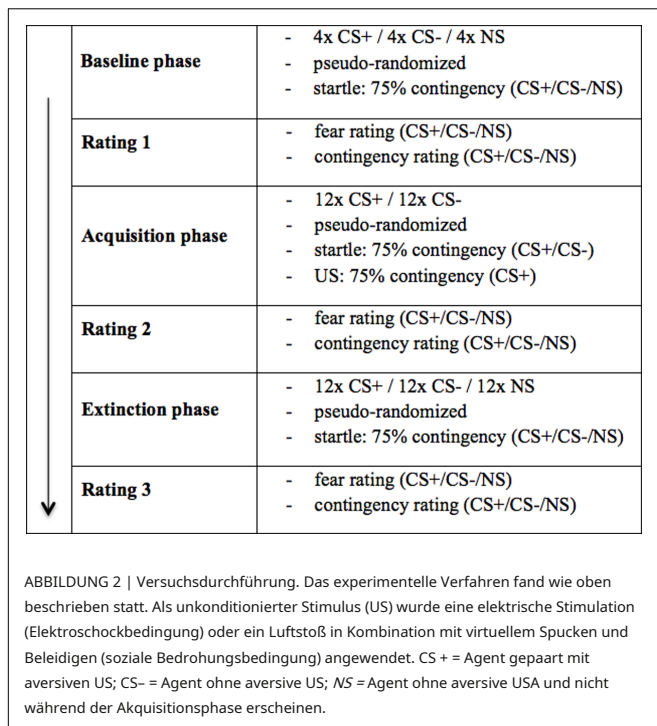
Die Umgebung wurde durch die Software „Cybersession“ (VTplus GmbH, Würzburg, Deutschland) gesteuert (siehe 1C). Die Kopfposition des Teilnehmers wurde über das elektromagnetische Verfolgungsgerät von Oculus (Oculus VR Inc., Irvine, CA, USA) überwacht, das das Sichtfeld an alle Kopfbewegungen anpasst. Die Klänge wurden über Kopfhörer (Sennheiser HD-215, Sennheiser electronic GmbH, Deutschland) wiedergegeben. Die Teilnehmer verwendeten einen Joystick (Logitech Extreme 3D Pro Joystick, Logitech GmbH, Deutschland), um sich in der VR-Umgebung zu bewegen. Physiologische Daten wurden überwacht, digital verstärkt (V-Amp, Brain Products GmbH, Deutschland) und aufgezeichnet (BrainVision Recorder Software, Version 1.20, Brain Products GmbH, Deutschland).

Maße

Die Teilnehmer füllten einen demografischen Fragebogen (Alter, Geschlecht, der Agenten in der Bewertungsphase nach jeder der drei Bildungsabschlüsse und dem aktuellen Beruf) und die Phasen der sozialen Phobie („Schätzen Sie jetzt Ihre Angst“) aus. „Wie wahrscheinlich wäre ein aversives Inventar (ROTIEREN; Connor et al., 2000 ;; Deutsche Version: Stangier Reiz gewesen?“). Diese Bewertungen hatten einen Bereich von 0 (sehr niedrig) und Ste ff ens, 2002) soziale Angst zu bewerten.

Der SPIN besteht aus 17 Elementen, die Angst, Vermeidung, und physiologische Symptome der sozialen Phobie in der Vorwoche. Die Antworten werden auf einer Fünf-Punkte-Likert-Skala gegeben (von 0 = „überhaupt nicht“ bis 4 = „extrem“). Die deutsche Version des SPIN wurde von ausgewertet Sosic et al. (2008) . Die interne Konsistenz war für eine repräsentative Stichprobe von 2043 Deutschen ausgezeichnet (Cronbachs Alpha = 0,95). Konvergente und divergente Gültigkeit sind zufriedenstellend. Darüber hinaus ist die deutsche Version des SPIN ein sensibles und spezifisches Maß für soziale Phobie, da sie erfolgreich zwischen sozialer Phobie und anderen psychiatrischen Störungen unterscheidet (Sosic et al., 2008).

Um die erlebte Angst und Kontingenz der Agenten zu messen, wurden die Bewertungen während der Präsentationen mündlich bewertet Angst / sehr unwahrscheinlich) bis 100 (sehr hohe Angst / sehr wahrscheinlich).



Neben den subjektiven Maßnahmen wurden physiologische Daten erhoben. Um die Elektromyographie des Musculus orbicularis oculi als Maß für den angstpotenzierten Schreck aufzuzeichnen, wurden vier Oberflächenelektroden (Ag / AgCl, Ø = 8 mm) unter dem rechten Auge des Teilnehmers und auf den Mastoidknochen als Referenz- und Masseelektroden befestigt. Zwei zusätzliche Oberflächenelektroden (Ag / AgCl, Ø = 8 mm) wurden auf der Basis des Daumens auf der radialen Seite der Handfläche der nicht dominanten Hand platziert, um die SCL aufzuzeichnen. Die Vermeidung wurde als die Zeit in Nichtbewegung (in s) vor Annäherung an die Agenten und die Zeit in Bewegung (in s) der Annäherung gemessen.

Verfahren

Das Experiment bestand aus der Fragebogenphase, der Basisphase, der Akquisitionsphase und der Extinktionsphase [die Gesamtdauer betrug 60 Minuten (30 Minuten in VR); sehen **Figur 2**].

Die Basisphase bestand aus vier Blöcken. Ein Block bestand aus drei Präsentationen jedes Agenten (CS +, CS -, NS), was zu insgesamt 12 Präsentationen jedes Agenten pro Teilnehmer führt. Die Reihenfolge innerhalb jedes Blocks wurde randomisiert und es wurden keine US verabreicht. Welcher Agent wurde als CS + / CS dargestellt? - / NS, war zwischen den Teilnehmern ausgewogen. Ein Schreckgeräusch (weißes Rauschen: 103 dB, 10 ms) wurde mit einer Kontingenz von 75% präsentiert.

Die Konditionierung wurde in 12 Blöcken durchgeführt. Ein Block bestand aus zwei Präsentationen beider konditionierter Reize mit aversiver Verstärkung in Bezug auf elektrischen Reiz oder Luftstoß, kombiniert mit virtuellem Spucken und der negativen Äußerung „Verschwinde!“. (CS +) und ohne aversive Verstärkung (CS -), Dies ergibt insgesamt 24 Präsentationen pro Teilnehmer. Der NS-Agent erschien in dieser Phase nicht. Die Reihenfolge innerhalb jedes Blocks wurde randomisiert. Das

Die CS-US-Kontingenz wurde auf 75% festgelegt. Wie in der Grundlinienphase wurde das Schreckgeräusch mit einer Kontingenz von 75% dargestellt.

Die Extinktionsphase bestand aus 12 Blöcken, die genauso konstruiert waren wie die in der Akquisitionsphase, mit Ausnahme des Fehlens der USA und des erneuten Auftretens des NS-Agenten. Da drei statt zwei Wirkstoffe vorgestellt wurden, betrug die Gesamtzahl der Versuche in dieser Phase 36. Auch in der Extinktionsphase wurde das Schreckgeräusch mit einer Kontingenz von 75% dargestellt. Nach der Baseline-, Akquisitions- und Extinktionsphase fand eine Bewertungsphase statt, in der jeder Agent erneut präsentiert wurde (Präsentation 8 s, Inter-Stimulus-Intervall 20 s), ohne US- oder Schreckgeräusch.

In der ersten Sitzung wurden die Teilnehmer informiert und das Einverständnisformular unterzeichnet. Nach dem Ausfüllen des demografischen Fragebogens und des SPIN wurden die Teilnehmer auf den VR-Teil des Experiments vorbereitet. Die Elektroden, das Luftstrahlgerät, die Cu ff für die elektrischen Reize, das HMD und die Kopfhörer wurden eingestellt. Während des Experiments wurde der Laborraum abgedunkelt und die Teilnehmer erhielten über die Kopfhörer aufgezeichnete Anweisungen.

Bevor die Baseline-Phase begann, konnten die Teilnehmer um einen Schreibtisch herumgehen, der in der Mitte des Raums mit grauen Wänden und Boden in VR stand. Nach der Erkundung dieser virtuellen Umgebung wurde der Raum grau und die Teilnehmer entspannten sich 2 Minuten lang in VR. Nach der Baseline-Phase erhielten die Teilnehmer die aufgezeichnete Anweisung: „Sie werden jetzt virtuelle Menschen treffen. Bitte benutzen Sie den Joystick um nähere dich der Person. Bitte versuchen Sie, sich direkt auf die Person zu bewegen. Drücken Sie den Joystick nach vorne, um sich geradeaus zu bewegen und sich der Person zu nähern.“ Die Teilnehmer mussten sich mit dem Joystick aktiv an die Agenten wenden. Sobald sie einen bestimmten Abstand zu den Agenten erreicht hatten (was in der realen Welt etwa 30 cm entspricht), wurden die Lichter ausgeblendet und der nächste Agent an der gegenüberliegenden Wand präsentiert. Jeder Versuch dauerte ungefähr 10 s (abhängig davon, wie schnell sich die Teilnehmer den Agenten näherten). Theoretisch konnten sich die Teilnehmer seitlich, diagonal oder vom Agenten weg bewegen, wir beobachteten jedoch kein solches Verhalten. Da das Sichtfeld an Kopfbewegungen angepasst war, konnten die Teilnehmer theoretisch wegschauen, während sie sich auf den Agenten zu bewegten. Nach der Baseline-Phase fand die erste Bewertung statt; Die Teilnehmer näherten sich jedem der drei Agenten und sobald sie die zuvor festgelegte Entfernung zu den Agenten erreicht hatten, Die Lichter gingen aus und die Teilnehmer wurden gebeten, dies mündlich zu tun bewerten ihre subjektive Angst und die Kontingenz aversiver Ereignisse.

Während der Akquisitionsphase erhielten die Teilnehmer erneut die Aufgezeichnete Anweisung, sich den Agenten aktiv über einen Joystick zu nähern, und sobald sie die festgelegte Entfernung zu den Agenten erreicht hatten, gingen die Lichter aus. Zu diesem Zeitpunkt wurden die USA in 75% der Studien für CS + -Agenten vorgestellt. Nach der Akquisitionsphase Die Teilnehmer bewerteten die Agenten erneut wie oben beschrieben.

Die folgende Extinktionsphase unterschied sich von der Akquisition nur in der Wiedererscheinung der NS und der Abwesenheit von aversiven USA. Nach der dritten Bewertung war das Experiment abgeschlossen.

Statistische Analysen

Physiologische Daten wurden mit Brain Vision Analyzer vorverarbeitet 2.0 Software (Brain Products GmbH, München, Deutschland) und

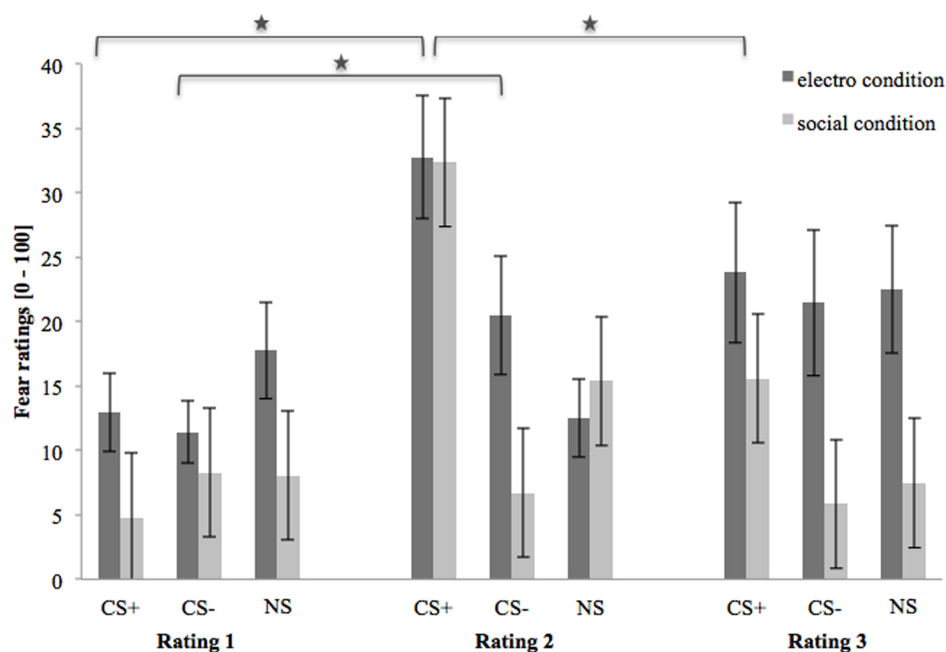


ABBILDUNG 3 | Angstbewertungen ($n = 43$) für CS+, CS- und NS in den drei Bewertungsphasen für den Elektroschock und die soziale Bedrohungsbedingung. CS+ = Agent gepaart mit aversivem unkonditioniertem Stimulus (US); CS- = Agent ohne aversive US; NS = Agent ohne aversive USA und nicht während der Akquisitionsphase erschienen; Elektro Zustand = elektrische Stimulation; sozialer Zustand = Luftstoß kombiniert mit virtuellem Spucken und Beleidigen; Bewertung 1 = nach der Baseline-Phase; Bewertung 2 = nach der Akquisitionsphase; Bewertung 3 = nach Auslöschungsphase. Es wurden mittlere Angstbewertungen (0 = sehr niedrige Angst bis 100 = sehr hohe Angst) angegeben. Wesentliche Unterschiede sind mit einem Sternchen gekennzeichnet. Standardfehler werden durch Fehlerbalken dargestellt.

Weitere Analysen wurden in SPSS 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) durchgeführt.

Für jede physiologische Ergebnisvariable (Angst-potenzierter Schreck, SCL) und Vermeidungsverhalten wurden Mittelwerte für die Grundlinienphase berechnet, während die ersten vier Reaktionen und die letzten vier Reaktionen in der Akquisitions- und Extinktionsphase als Mittel für den Anfang berechnet wurden und das Ende der Akquisitions- bzw. Extinktionsphase.

Für den angstpotenzierten Schreck wurden zunächst Unterschiede zwischen den beiden Elektromyographieelektroden berechnet (vgl. Blumenthal et al., 2005). Dann wurden ein 250-Hz-Filter mit hohem Grenzwert, ein Filter mit 30 Hz mit niedrigem Grenzwert und ein 50-Hz-Sperrfilter angewendet, die Daten wurden korrigiert und ein gleitender Durchschnitt (50 ms) berechnet. Für jeden angstpotenzierten Schreck wurde eine Grundlinienkorrektur unter Verwendung des Mittelwerts der 50 ms vor jedem Schreckton als Grundlinie durchgeführt. Als nächstes wurden Peaks automatisch markiert, manuell gesteuert und gegebenenfalls korrigiert. Schließlich, T -Werte für die Startle-Größe wurden berechnet. Aufgrund technischer Fehler bei der Datenerfassung mussten sechs Teilnehmer von der Datenanalyse des angstpotenzierten Schreckens ausgeschlossen werden.

Für die Analyse der SCL wurde der Unterschied zwischen den beiden Elektroden berechnet, ein 1 Hz-Hochfilter und eine Grundlinienkorrektur von 1 s Dauer angewendet und die SCL zur Berechnung exportiert T -Werte für die SCL. Aufgrund technischer Fehler bei der Datenerfassung mussten fünf Teilnehmer von der Datenanalyse der SCL ausgeschlossen werden.

Das Vermeidungsverhalten wurde über die Zeit in Nichtbewegung (Latenz) und die Zeit in Bewegung bewertet. Zeit in Nichtbewegung (in s) war definiert als die Zeit vor der Annäherung an den Agenten. Die Zeitbewegung (in s) wurde berechnet, wobei die Zeit ohne Bewegung von der Gesamtzeit subtrahiert wurde, die zum Erreichen der spezifischen Entfernung zum Agenten benötigt wurde.

Die Mittelwerte für jeden Agenten (CS+, CS-, NS) des Subjektiven Die in den drei Bewertungsphasen (Bewertung 1-3) gemessenen Variablen (Angst- und Kontingenzbewertungen) wurden berechnet.

Die Teilnehmer wurden in zwei Gruppen eingeteilt (niedrig gegen hoch sozial) Angst) über eine mediane Aufteilung des SPIN-Scores (Median = 13,5 in dieser Studie), um zwischen hoch- und weniger sozial ängstlichen Teilnehmern zu unterscheiden.

Zwei ANOVAs mit wiederholten Messungen mit dem inneren Subjekt Faktoren Phase (Bewertung 1 vs. Bewertung 2 für Akquisition und Bewertung 2 vs. Bewertung 3 für Aussterben) und Stimulus (CS+ vs. CS- - NS) und die subjektübergreifenden Faktoren soziale Angst (niedrig vs. hoch) und Zustand (Elektroschockzustand vs. sozialer Bedrohungszustand) wurden für beide subjektiven Variablen durchgeführt.

Für jede physiologische und Verhaltensergebnisvariable ANOVAs mit wiederholten Messungen mit den subjektinternen Faktoren Zeit (Basislinie vs. Beginn vs. Ende der Akquisition) und Reiz (CS+ vs. CS-) und die sozialen Faktoren zwischen den Subjekten Angst (niedrig gegen hoch) und Zustand (Elektroschockzustand gegen soziale Bedrohungsbedingung) wurden für die Akquisitionsphase durchgeführt. Für die Extinktionsphase werden ANOVAs mit den subjektinternen Faktoren Zeit (Beginn vs. Ende der Extinktion) und Stimulus (CS+ vs. CS-) wiederholt gemessen -) und die zwischen den Subjekten liegenden Faktoren soziale Angst (niedrig gegen hoch) und Zustand

TABELLE 2 | Signifikante Ergebnisse der ANOVAs für die Angstbewertungen der Akquisitions- und Extinktionsphase.

Bewirken	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2	<i>p</i>
Erwerb				
Gesamt				
Phase	1, 39	32.1	0,45	<0,001
Stimulus	2, 78	13.9	0,26	<0,001
Phase × Stimulus	2, 78	20.5	0,34	<0,001
Phase × Stimulus × Zustand	2, 78	4.96	0,11	0,009
Elektroschockzustand				
Phase	1, 20	14.4	0,42	<0,001
Stimulus	2, 40	4.72	0,19	0,014
Phase × Stimulus	2, 40	11.8	0,37	<0,001
Soziale Bedrohungsbedingung				
Phase	1, 19	17.6	0,48	<0,001
Stimulus	2, 38	10.2	0,35	<0,001
Zeit × Stimulus	2, 38	13.1	0,41	<0,001
Aussterben				
Gesamt				
Stimulus	2, 74	22.7	0,38	<0,001
Phase × Stimulus	2, 74	10.6	0,22	<0,001

df = Freiheitsgrade; η^2 = Effektgröße; Phase = Bewertung 1 vs. Bewertung 2 für die Akquisition und Bewertung 2 vs. Bewertung 3 für das Aussterben; Bewertung 1 = nach dem Ausgangswert, Bewertung 2 = nach dem Erwerb, Bewertung 3 = nach dem Aussterben; Stimulus = CS + vs. CS - gegen NS; CS + = Agent gepaart mit dem aversiven unkontingierten Stimulus (US), CS - = Agent ohne aversive US, NS = Agent ohne aversive US und nicht während der Akquisitionsphase erscheinend; Zustand = Elektroschock vs. sozialer Bedrohungsbedingung; Die soziale Angst (niedrig gegen hoch) wurde mit der deutschen Version des Social Phobia Inventory (SPIN; Median Split = 13,5, gemessen) gemessen. Stangier und Steffens, 2002).

(Elektroschockbedingung vs. soziale Bedrohungsbedingung) wurden durchgeführt.

Zur Messung von Generalisierungseffekten wurden ANOVAs mit der Faktorphase innerhalb des Subjekts (Grundlinie vs. Ende des Aussterbens) und den Faktoren zwischen den Subjekten soziale Angst (niedrig vs. hoch) und Zustand (Elektroschockzustand vs. sozialer Bedrohungsbedingung) für die NS durchgeführt auch.

In zusätzlichen Analysen von signifikanten Auswirkungen von Zeit, Reiz oder sozialer Angst des Schülers *t*-Tests wurden durchgeführt. Teilweise η^2 (η^2)

Partituren und Cohens *d* wurden als Indizes der Effektgröße verwendet. Das Signifikanzniveau wurde auf zweiseitiges Alpha = 0,05 eingestellt.

ERGEBNISSE

Angst Ratings

Figur 3 zeigt die Angstbewertungen 1–3 (nach der Baseline-, Akquisitions- bzw. Extinktionsphase). Wie wir am Anfang sehen können, sind die (Basis-) Angstbewertungen für alle drei Reize nahezu gleich, beim Elektroschock jedoch etwas höher als bei der sozialen Bedrohung. Nach der Akquisitionsphase sind die Angstbewertungen für CS + deutlich höher als für CS - und NS unter beiden US-Bedingungen. Angstbewertungen für CS - sind beim Elektroschock höher als bei der sozialen Bedrohung, während sich die Angstbewertungen für NS nach dem Erwerb kaum unterscheiden. Nach der Aussterbungsphase nehmen die Angstbewertungen für CS + unter beiden Bedingungen ab. Allerdings Angst Bewertungen für

CS + nahm im Zustand der sozialen Bedrohung stärker ab als im Zustand des Elektroschocks. CS - änderte sich in beiden Zuständen im Laufe der Zeit nicht, während der NS im Elektroschockzustand zunahm und im Zustand der sozialen Bedrohung abnahm. Nach dem Aussterben werden alle drei Reize im Elektroschockzustand im Allgemeinen mit einem höheren Angst- und Kontingenzniveau bewertet als im Zustand sozialer Bedrohung.

Eine ANOVA, die Angstbewertungen vor und nach a vergleicht × Die Erfassung bestätigte signifikante Interaktionseffekte der Phase Reiz und Phase × Stimulus × Zustand (siehe siehe

Tabelle 2 für alle wesentlichen Ergebnisse der ANOVA). Für jede Bedingung wurde eine Follow-up-ANOVA durchgeführt. Für den Elektroschockzustand ein signifikanter Wechselwirkungseffekt der Phase × Es konnte ein Reiz festgestellt werden. Ein Follow-up *t*-Test zeigte, dass die Angstbewertungen für CS + signifikant anstiegen, $t(21) = -5,04$, $p < 0,001$, $d = 1,12$ und für CS -, $t(21) = -2,46$, $p = 0,023$, $d = 0,54$ und nahm für NS signifikant ab, $t(21) = 2,59$, $p = 0,017$, $d = 0,31$, von vor bis nach der Akquisition. Für den sozialen Zustand ein Interaktionseffekt der Phase × Der Reiz war ebenfalls signifikant. Nachverfolgen *t*-Test ergab, dass die Angstbewertungen nur für CS + signifikant anstiegen, $t(20) = -5,67$, $p < 0,001$, $d = 1,52$, von vor bis nach der Akquisition, jedoch nicht für CS - oder NS. Daher zeigen die Ergebnisse der Angstbewertung, dass eine erfolgreiche SFC unter beiden Bedingungen stattgefunden hat.

AnANOVA, die Angstbewertungen vor und nach dem Aussterben verglich, bestätigte einen signifikanten Interaktionseffekt der Phase × Stimulus. Nachverfolgen *t*-Test zeigte, dass die Angstbewertungen für CS + signifikant abnahmen, $t(40) = 3,92$, $p < 0,001$, $d = 0,60$, von vor bis nach dem Aussterben, jedoch nicht für CS - oder NS. Die Ergebnisse der Angstbewertung zeigen, dass das Aussterben der sozialen Angst auch unter beiden Bedingungen erfolgreich war.

Kontingenzbewertungen

Figur 4 zeigt die Kontingenzbewertungen 1–3 (nach dem Ausgangswert, Akquisitions- bzw. Extinktionsphase). Zu Beginn sind die Kontingenzbewertungen für beide Bedingungen und alle drei Stimuli nahezu gleich. Nach der Akquisitionsphase sind die Notfallratings für CS + höher als für CS - oder NS in beiden USA Bedingungen. In Bezug auf die CS -, Kontingenzbewertungen sind höher im Elektroschock als im sozialen Bedrohungsbedingung. In beiden Fällen sinken die Kontingenzzratings für NS nach dem Erwerb leicht ab. Nach der Auslöschungsphase werden die Kontingenzbewertungen für CS + nehmen unter beiden Bedingungen stark ab. Kontingenzbewertungen für CS - Abnahme des Elektroschockzustands und leichte Zunahme des sozialen Bedrohungsbedingung. Umgekehrt nahmen die Kontingenzbewertungen für NS im Elektroschockzustand leicht zu und im sozialen Bedrohungsbedingung leicht ab.

Eine ANOVA zum Vergleich der Notfallbewertungen vor und Nach der Akquisition wurden signifikante Wechselwirkungseffekte der Phase bestätigt × Reiz, Reiz × Soziale Angst und Phase × Stimulus × Zustand (siehe siehe **Tisch 3** für alle wesentlichen Ergebnisse der ANOVA). Follow-up-ANOVA war für jede Bedingung durchgeführt. Im Elektroschockzustand signifikante Wechselwirkungseffekte der Phase × Reiz und Reiz × Soziale Angst konnte festgestellt werden. Nachverfolgen *t*-Test für Phase durchgeführt × Die Stimulusinteraktion zeigte, dass die Kontingenzbewertungen für CS + signifikant anstiegen, $t(21) = -7,49$, $p < 0,001$, $d = 1,88$ und für CS -, $t(21) = -2,38$,

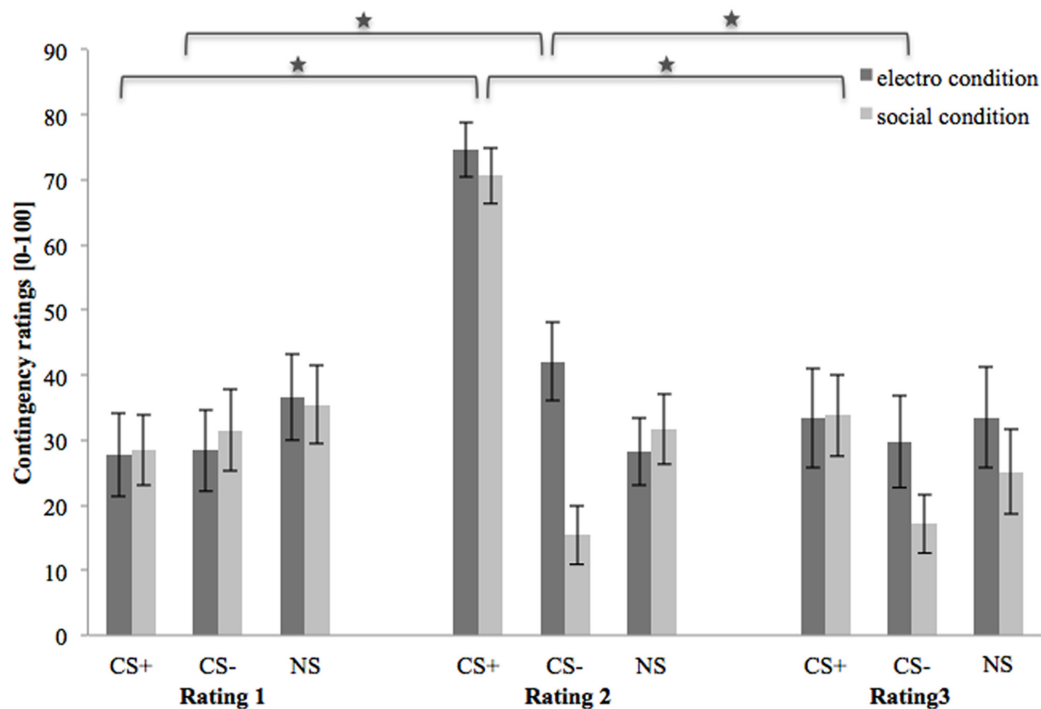


ABBILDUNG 4 | Kontingenzbewertungen ($n = 43$) für CS+, CS- und NS in den drei Bewertungsphasen für den Elektroschock und die soziale Bedrohungsbedingung. CS+ = Agent gepaart mit aversivem unkonditioniertem Stimulus (US); CS- = Agent ohne aversive US; NS = Agent ohne aversive USA und nicht während der Akquisitionsphase erschienen; Elektrozustand = elektrische Stimulation; sozialer Zustand = Luftstoß kombiniert mit virtuellem Spucken und Beleidigen; Bewertung 1 = nach der Baseline-Phase; Bewertung 2 = nach der Akquisitionsphase; Bewertung 3 = nach Auslöschungsphase. Es wurden mittlere Notfallbewertungen (0 = sehr unwahrscheinlich bis 100 = sehr wahrscheinlich) angegeben. Wesentliche Unterschiede sind mit einem Sternchen gekennzeichnet. Standardfehler werden durch Fehlerbalken dargestellt.

$p = 0,027$, $d = 0,48$, von vor bis nach der Akquisition, jedoch nicht für NS. Follow-up-Tests des signifikanten Stimulus \times Die Interaktion mit sozialer Angst zeigte einen signifikanten Unterschied für die weniger sozial ängstlichen Teilnehmer zwischen CS+, CS-, und NS ($p < 0,020$) und für die höheren sozial ängstlichen Teilnehmer zwischen CS+ und CS- ($p < 0,003$), aber nicht NS. Mittelwerte und Standardabweichungen sind in dargestellt. 4. In der sozialen Bedrohungsbedingung ein Interaktionseffekt der Phase \times Der Reiz erreichte ein signifikantes Niveau. Nachverfolgen t -Test zeigte, dass die Kontingenzbewertungen für CS+ signifikant anstiegen, $t(19) = -7,50$, $p < 0,001$, $d = 1,88$ und verringerte sich für CS-, $t(19) = 2,47$, $p = 0,023$, $d = 0,72$ von vor bis nach der Akquisition. Dieses Muster konnte für NS nicht gefunden werden. Somit zeigen die Ergebnisse der Kontingenzbewertung auch, dass SFC erfolgreich war.

AnANOVAon-Kontingenzbewertungen vor und nach dem Aussterben zeigten signifikante Wechselwirkungseffekte für den Stimulus \times Zustand, Reiz \times Soziale Angst, Phase \times Reiz und ein geringfügig signifikanter Wechselwirkungseffekt der Phase \times Stimulus \times Bedingung. Follow-up-ANOVAs wurden für die beiden Bedingungen getrennt durchgeführt. Im Elektroschockzustand wirken sich Wechselwirkungen auf die Phase aus \times Reiz und Reiz \times Die soziale Angst erreichte ein signifikantes Niveau. Nachverfolgen t -Test für die Phase durchgeführt \times Der Effekt der Stimulusinteraktion zeigte, dass die Kontingenzbewertungen für CS+ signifikant abnahmen. $t(20) = 5,88$, $p < 0,001$, $d = 1,66$ und für CS-, $t(20) = 2,66$, $p = 0,015$, $d = 0,46$, von vor bis nach dem Aussterben, jedoch nicht für NS. Follow-up-Tests des Stimulus \times Die Interaktion mit sozialer Angst zeigte eine signifikante

Unterschied sowohl für die weniger sozial ängstlichen Teilnehmer zwischen CS+ als auch NS ($p < 0,020$) und für die sehr sozial ängstlichen Teilnehmer zwischen CS+, CS- und NS ($p < 0,022$). In der sozialen Bedrohungsbedingung wirken sich Interaktionseffekte der Phase aus \times Reiz und Reiz \times Die soziale Angst erreichte ein signifikantes Niveau.

Nachverfolgen t -Tests der Phase \times Die Stimulusinteraktion ergab, dass die Kontingenzbewertungen für CS+ signifikant abnahmen. $t(19) = 5,91$, $p < 0,001$, $d = 1,58$, aber nicht für CS- oder NS. Follow-up-Tests des signifikanten Stimulus \times Die Interaktion mit sozialer Angst zeigte einen signifikanten Unterschied sowohl für die weniger sozial ängstlichen Teilnehmer zwischen CS+, CS- und NS ($p < 0,001$) und für die sehr sozial ängstlichen Teilnehmer zwischen CS+, CS- und NS ($p < 0,030$). Diese Ergebnisse zeigen, dass das Aussterben der sozialen Angst war auch nach den Notfallbewertungen erfolgreich.

Angst-potenzierter Schreck

Abbildung 5 zeigt eine angstpotenzierte Schreckreaktion für die Grundlinien-, Akquisitions- und Extinktionsphase. Im Elektroschockzustand ist die angstpotenzierte Schreckreaktion für CS höher - als für CS+ an der Basislinie und beide Stimuli nehmen zu Beginn zu, bis beide bis zum Ende der Akquisition abnehmen. In der Extinktionsphase ist die CS+ -Reaktion höher als die CS-, Die Reaktionen auf beide Reize nahmen jedoch von Anfang bis Ende ab. In der sozialen Bedrohungsbedingung ist die angstpotenzierte Schreckreaktion für CS höher - als für CS+ an der Basislinie. CS+ Antwort erhöht sich, wodurch CS- am Anfang nicht ändern, bis beide abnehmen

am Ende der Akquisition. In der Extinktionsphase nehmen beide Reize von Anfang bis Ende ab.

Für die Akquisitionsphase bestätigte eine ANOVA einen signifikanten Haupteffekt der Zeit, $F(1,33) = 7,51$, $p < 0,001$, $\eta^2_p = 0,19$ und

Stimulus, $F(1,33) = 5,20$, $p = 0,029$, $\eta^2_p = 0,14$, aber nicht signifikant Interaktionseffekte. **Abbildung 5** zeigt eine Zunahme des angstpotenzierten Schreckens zu Beginn und einen schnellen Gewöhnungsprozess am Ende der Akquisitionsphase unter beiden Bedingungen.

Für die Auslöschungsphase gab es einen signifikanten Haupteffekt von Zeit, $F(1,31) = 8,46$, $p = 0,007$, $\eta^2_p = 0,21$, aber keine andere Bedeutung

Haupt- oder Interaktionseffekte. Für NS ein bedeutender Haupteffekt von Zeit, $F(1,32) = 7,98$, $p = 0,008$, $\eta^2_p = 0,20$ konnte festgestellt werden.

$p = 0,19$ und Hautleitfähigkeitsgrad

Abbildung 6 zeigt SCL für die Baseline-, Akquisitions- und Extinktionsphase. In der Grundlinie ist der SCL für die CS + -Reaktion etwas höher als für die CS - - unter beiden Bedingungen. Im Elektroschockzustand für CS + steigt der SCL von der Basislinie bis zum Anfang und bis zum Ende der Akquisition abnehmen, während es für CS abnimmt - - von der Basislinie bis zum Ende der Akquisition. In dem Zu Beginn des Aussterbens ist der SCL für CS + höher als für CS -, am Ende des Aussterbens unterscheiden sich beide Reize nicht. In der sozialen Situation steigt der SCL für CS + ebenfalls von der Grundlinie bis zum Beginn und sinkt vom Beginn bis zum Ende der Akquisition. SCL für CS - - von der Grundlinie bis zum Beginn abnehmen und anschließend bis zum Ende der Akquisition zunehmen. Zu Beginn des Aussterbens unterscheiden sich beide Reize nicht und beide nehmen am Ende des Aussterbens leicht zu.

Für die Akquisitionsphase bestätigte eine ANOVA die Signifikanz Haupteffekte des Stimulus, $F(1,34) = 15,4$, $p = 0,010$, $\eta^2_p = 0,18$, sowie signifikante Interaktionseffekte der Zeit \times Stimulus, $F(2,68) = 18,5$, $p < 0,001$, $\eta^2_p = 0,35$. Nachverfolgen t -Tests ergaben diese SCL für CS + und CS - - nur zu Beginn der Akquisition unterschiedlich, $t(37) = 6,26$, $p < 0,001$, $d = 1,35$. Somit gab es einen signifikanten Anstieg des SCL für CS + und einen signifikanten Rückgang für CS - - von der Basislinie bis zum Beginn der Akquisition. Die SCL-Ergebnisse zeigen, dass eine erfolgreiche SFC unter beiden Bedingungen, aber auch unter einer schnellen Gewöhnung während der Akquisition stattfand.

Für die Extinktionsphase zeigte eine ANOVA einen signifikanten Haupteffekt des Zustands, $F(1,32) = 4,95$, $p = 0,033$, $\eta^2_p = 0,13$ und ein signifikanter Wechselwirkungseffekt von Zeit \times Stimulus \times Bedingung \times Soziale Angst, $F(1,32) = 101,8$, $p = 0,044$, $\eta^2_p = 0,12$. Eine Follow-up-ANOVA wurde durchgeführt

TABELLE 3 | Signifikante Ergebnisse der ANOVAs für die Kontingenzbewertungen der Akquisitions- und Extinktionsphase.

Bewirken	<i>df</i>	<i>F</i>	η^2	<i>p</i>
Erwerb				
Gesamt				
Phase	1, 38	10.8	0,22	0,002
Stimulus	2, 76	33.9	0,47	<0,001
Phase \times Stimulus	2, 76	51.3	0,58	<0,001
Stimulus \times Soziale Angstphase \times Stimulus	2, 76	3.29	0,08	0,042
\times Zustand Elektroschockzustand	2, 76	5.76	0,13	0,005
Bedrohungsbedingung				
Phase	1, 20	15.5	0,44	<0,001
Stimulus	2, 40	10.8	0,35	<0,001
Phase \times Stimulus	2, 40	25.4	0,56	<0,001
Stimulus \times Soziale Angst Soziale	2, 40	3,98	0,17	0,027
Aussterben				
Gesamt				
Phase	1, 37	13.6	0,27	<0,001
Stimulus	2, 74	71.5	0,66	<0,001
Stimulus \times Bedingung	2, 74	8.04	0,18	<0,001
Stimulus \times Phase der sozialen	2, 74	6.72	0,15	0,002
Angst \times Stimulus	2, 74	31.9	0,46	<0,001
Phase \times Stimulus \times Zustand	2, 74	3,06	0,08	0,053
Elektroschockzustand				
Phase	1, 19	6.49	0,26	0,020
Stimulus	2, 38	26.0	0,58	<0,001
Phase \times Stimulus	2, 38	20.2	0,52	<0,001
Stimulus \times Soziale Angst Soziale	2, 38	4.30	0,19	0,021
Bedrohungsbedingung				
Phase	1, 18	7.71	0,30	0,012
Stimulus	2, 36	49.3	0,73	<0,001
Phase \times Stimulus	2, 36	14.9	0,45	<0,001
Stimulus \times Soziale Angst	2, 36	4.51	0,20	0,018

df = Freiheitsgrade; η^2 = Effektgröße; Phase = Bewertung 1 vs. Bewertung 2 für die Akquisition und Bewertung 2 vs. Bewertung 3 für das Aussterben; Bewertung 1 = nach dem Ausgangswert, Bewertung 2 = nach dem Erwerb, Bewertung 3 = nach dem Aussterben; Stimulus = CS + vs. CS - - gegen NS; CS + = Agent gepaart mit dem aversiven unkontingierten Stimulus (US), CS - = Agent ohne aversive US, NS = Agent ohne aversive US und nicht während der Akquisitionsphase erscheinend; Zustand = Elektroschock vs. sozialer Bedrohungsbedingung; Die soziale Angst (niedrig gegen hoch) wurde mit der deutschen Version des Social Phobia Inventory (SPIN; Median Split = 13,5, gemessen) gemessen. Stangier und Steffens, 2002).

TABELLE 4 | Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) für Kontingenzbewertungen während des Erwerbs und des Aussterbens für hoch- und niedrigsoziale Ängste und beide Bedingungen.

	CS +		CS - -		NS	
	<i>M.</i>	<i>SD</i>	<i>M.</i>	<i>SD</i>	<i>M.</i>	<i>SD</i>
Erwerb						
<i>Elektroschockzustand</i>						
Geringe soziale Angst	49.9	22.5	35.4	30.5	24.6	22.4
Hohe soziale Angst	53.4	18.8	35.0	15.3	45.9	24.2
Aussterben						
<i>Elektroschockzustand</i>						
Geringe soziale Angst	51.7	22.2	33.9	28.6	23.4	19.3
Hohe soziale Angst	57.2	22.3	38.4	28.1	43.3	21.8
Soziale Bedrohungsbedingung						
Geringe soziale Angst	63.6	13.9	15.6	19.4	27.5	22.4
Hohe soziale Angst	44.6	19.5	16.7	19.7	29.1	17.3

CS + = Agent gepaart mit US, CS - = Agent ohne aversive US, NS = Agent ohne aversive US und nicht während der Akquisitionsphase erscheinend; Die soziale Angst (niedrig gegen hoch) wurde mit der deutschen Version des Social Phobia Inventory (SPIN; Median Split = 13,5, gemessen) gemessen. Stangier und Steffens, 2002).

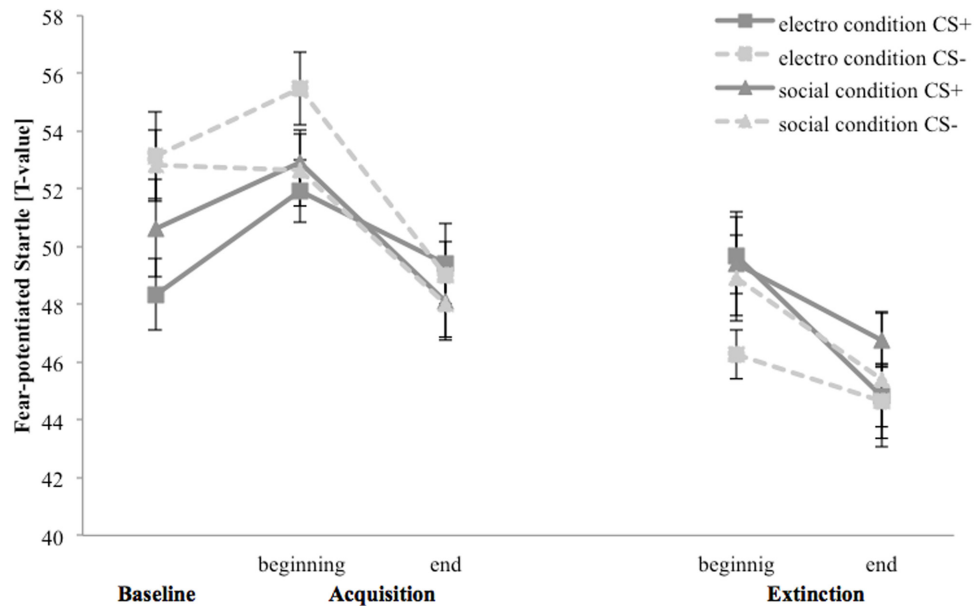


ABBILDUNG 5 | Angst-potenzierte Schreckreaktion ($n = 37$) für CS + und CS- in den drei Phasen (Grundlinie, Erwerb und Aussterben) für den Elektroschock und die soziale Bedrohungsbedingung. CS + = Agent gepaart mit aversivem unkontingiertem Stimulus (US); CS- = Agent ohne aversive US; Elektrozustand = elektrische Stimulation; sozialer Zustand = Luftstoß kombiniert mit virtuellem Spucken und Beleidigen. Mittlere angstpotenzierte Schrecken (dargestellt in T-Werte) gegeben wurde. Standardfehler werden durch Fehlerbalken dargestellt.

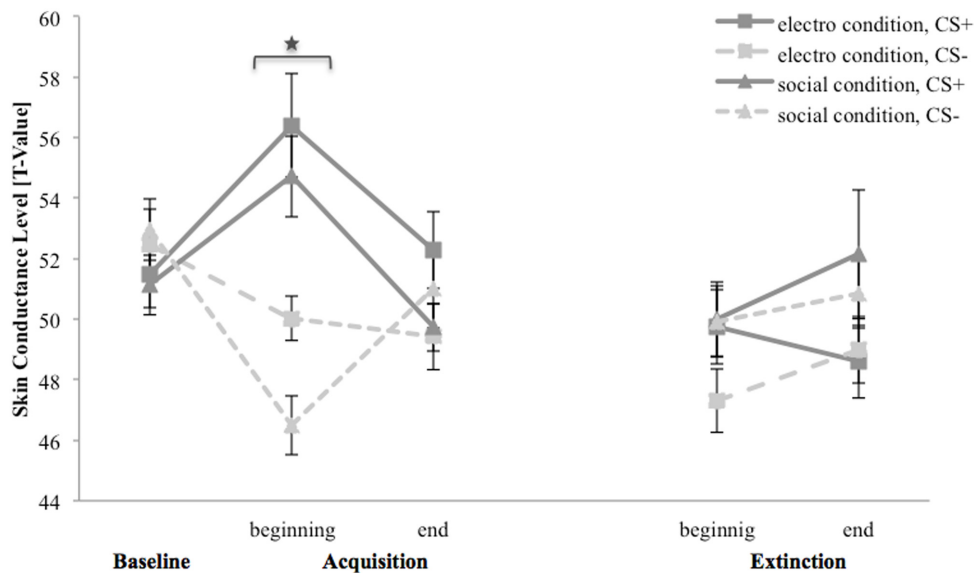
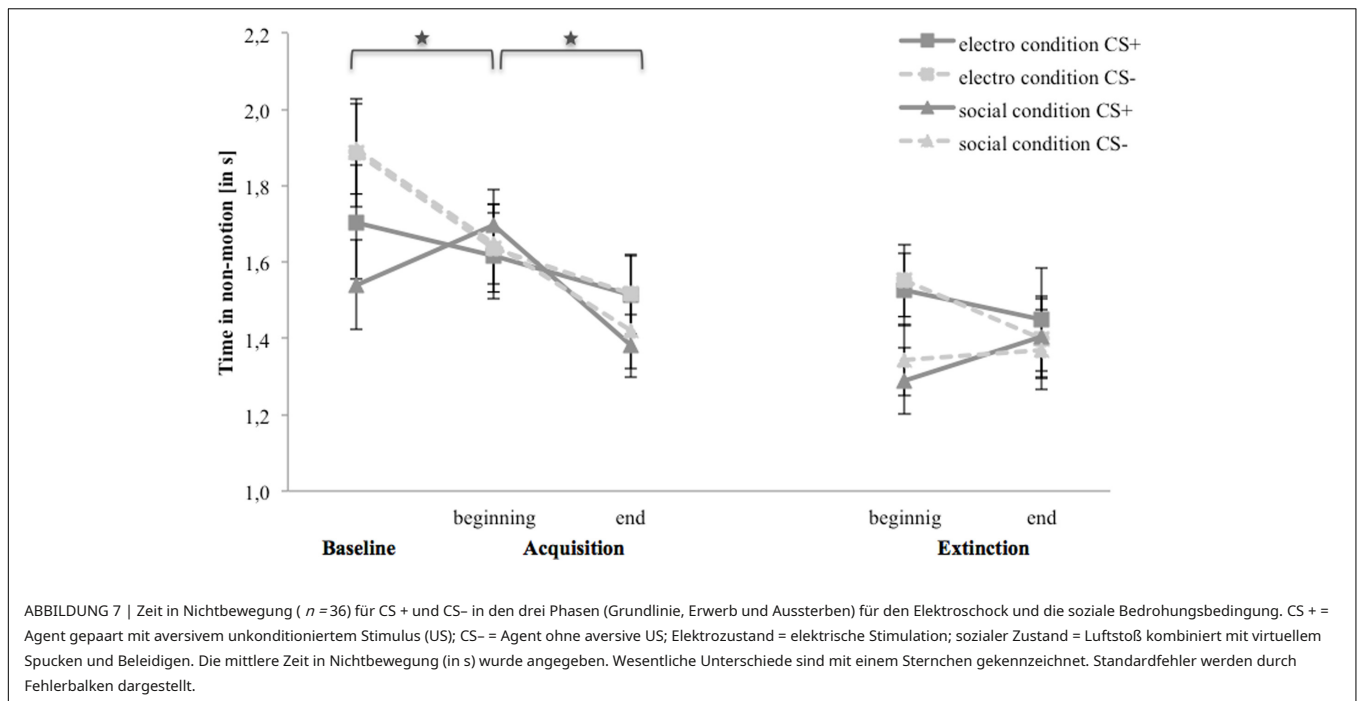


ABBILDUNG 6 | Hautleitwert ($n = 38$) für CS + und CS- in den drei Phasen (Grundlinie, Erwerb und Aussterben) für den Elektroschock und die soziale Bedrohungsbedingung. CS + = Agent gepaart mit aversivem unkontingiertem Stimulus (US); CS- = Agent ohne aversive US; Elektrozustand = elektrische Stimulation; sozialer Zustand = Luftstoß kombiniert mit virtuellem Spucken und Beleidigen. Mittlerer Hautleitwert (dargestellt in T-Werte) gegeben wurde. Wesentliche Unterschiede sind mit einem Sternchen gekennzeichnet. Standardfehler werden durch Fehlerbalken dargestellt.

getrennt für beide Bedingungen. Im Elektroschockzustand wurden keine signifikanten Haupt- oder Wechselwirkungseffekte gefunden. In der sozialen Bedrohungsbedingung wirkt sich eine signifikante Interaktion auf die Zeit aus \times Stimulus \times Soziale Angst, $F(1,17) = 4,48$, $p = 0,049$, $\eta^2_p = 0,21$ wurde nachgewiesen. Nachverfolgen t -Tests separat durchgeführt

Für höhere und weniger sozial ängstliche Teilnehmer zeigten beide keine signifikanten Unterschiede zwischen SCL für CS + und CS - - am Anfang und am Ende des Aussterbens. Für NS eine bedeutende Haupteffekt der Zeit, $F(1,33) = 7,39$, $p = 0,010$, $\eta^2_p = 0,18$, könnte erkannt werden.



Vermeidung (Zeit in Nichtbewegung)

Abbildung 7 zeigt die Zeit ohne Bewegung für die Grundlinien-, Erfassungs- und Extinktionsphase. Im Elektroschockzustand nimmt die Vermeidung beider Stimuli von der Grundlinie bis zum Ende der Akquisitionsphase sowie vom Beginn bis zum Ende der Extinktionsphase ab. In der sozialen Bedrohungsbedingung Vermeidung für CS - - ist höher als für CS + an der Basislinie und nimmt bis zum Ende der Akquisitionsphase für CS ab -, Während die Vermeidung von CS + von der Basislinie bis zum Beginn zunimmt, bis sie am Ende der Erfassung abnimmt. In der Extinktionsphase unterscheiden sich beide Reize zu keinem Zeitpunkt.

Für die Akquisitionsphase bestätigte eine ANOVA signifikante Interaktionseffekte der Zeit \times Reiz und Zustand \times Soziale Angst (siehe **Tabelle 5** für alle wesentlichen Ergebnisse der ANOVA). Follow-up-ANOVA wurde für beide Bedingungen getrennt durchgeführt. Im Elektroschockzustand wurden keine signifikanten Wechselwirkungseffekte gefunden. In der sozialen Bedrohungsbedingung,

wurde ein Wechselwirkungseffekt der Zeit \times Reiz und Zustand \times Soziale Angst festgestellt.

von der Basislinie bis zum Beginn der Akquisitionsphase erhöht, $t(18) = -2.13$, $p = 0.047$, $d = 0.33$ und nahm vom Beginn bis zum Ende der Akquisitionsphase ab, $t(18) = 3.32$, $p = 0.004$, $d = 0.84$. Vermeidung für CS - - von der Basislinie bis zum Beginn der Akquisition gesunken, $t(18) = 2.35$, $p = 0.031$, $d = 0.53$ sowie vom Beginn bis zum Ende der Akquisition, $t(18) = 2.77$, $p = 0.013$, $d = 0.51$. Daher zeigt die Zeit in Nichtbewegungsergebnissen, dass ein erfolgreiches Vermeidungsverhalten für CS + im Zustand der sozialen Bedrohung stattgefunden hat, aber auch eine schnelle Anpassung an die USA gegen Ende der Akquisition stattgefunden hat.

Für die Extinktionsphase bestätigte eine ANOVA einen signifikanten Wechselwirkungseffekt der Zeit \times Bedingung. Follow-up-ANOVA war

getrennt für beide Bedingungen durchgeführt. Im Elektroschock Zustand wurde nur ein signifikanter Haupteffekt der sozialen Angst gefunden. In der sozialen Bedrohungsbedingung wurden keine signifikanten Effekte gefunden. Für NS ein bedeutender Haupteffekt der Zeit, $F(1,32) = 4.81$, $p = 0.036$, $\eta^2_p = 0.13$ konnte festgestellt werden.

Vermeidung (Zeit in Bewegung)

Abbildung 8 zeigt die Bewegungszeit für die Grundlinien-, Erfassungs- und Extinktionsphase an. Im Elektroschockzustand ist die Vermeidung von CS - - ist höher als von CS + während der Grundlinie. Vermeidung in Richtung CS - - nimmt von der Basislinie bis zum Ende der Akquisition ab, Während es für CS + von der Basislinie bis zum Anfang zunimmt und bis zum Ende der Erfassung abnimmt. In der Auslöschungsphase bewegen sich die Teilnehmer schneller in Richtung CS - - und langsamer in Richtung CS + vom Anfang bis zum Ende des Aussterbens. In der sozialen Bedrohungsbedingung ist die Zeit, um sich beiden Reizen zu nähern, zu Studienbeginn gleich lang und nimmt zu Beginn der Akquisition zu, bis die Vermeidung beider Reize ungefähr gleich bleibt

Niveau am Ende der Akquisition. In der Aussterbungsphase wird die Vermeidung von CS + nimmt während des Aussterbens ab, während dies bei CS - - es bleibt auf dem gleichen Niveau.

Für die Akquisitionsphase bestätigte eine ANOVA die Signifikanz Interaktionseffekte der Zeit \times Reiz und Zustand \times Soziale Angst (siehe **Tabelle 6** für alle wesentlichen Ergebnisse der ANOVA). Follow-up-ANOVAs wurden für beide Bedingungen getrennt durchgeführt. Im Elektroschockzustand wirkt sich eine signifikante Wechselwirkung auf die Zeit aus \times Es konnte ein Reiz festgestellt werden. Nachverfolgen t -Tests ergaben, dass nur der CS + von der Basislinie bis zum Beginn der Akquisition signifikant anstieg, $t(37) = -2.45$, $p = 0.026$, $d = 0.77$. In der sozialen Bedrohungsbedingung wurden keine signifikanten Interaktionseffekte gefunden. Daher weisen die Ergebnisse der Bewegungszeit auf eine erfolgreiche SFC zu Beginn der Akquisition in hin

TABELLE 5 | Signifikante Ergebnisse der ANOVAs zur Vermeidung (Zeit ohne Bewegung) der Erfassungs- und Auslöschungsphase.

Bewirken	<i>df</i>	<i>F.</i>	η^2	<i>p</i>
Erwerb				
Gesamt				
Zeit	2, 64	10.5	0,25	<0,001
Stimulus	1, 32	9.83	0,24	0,004
Zeit x Reiz	2, 64	9.34	0,23	<0,001
Bedingung x Sozialer	1, 32	5.42	0,15	0,026
Angst-Elektroschock-Zustand				
Zeit	2, 30	4.06	0,21	0,027
Stimulus	1, 15	6.71	0,31	0,020
Soziale Bedrohungsbedingung				
Zeit	2, 34	7.82	0,32	0,002
Stimulus	1, 17	5.27	0,24	0,035
Zeit x Stimulus	2, 34	7.02	0,29	0,003
Aussterben				
Gesamt				
Soziale Angst	1, 32	4.71	0,13	0,038
Zeit x Bedingung	1, 32	4.25	0,12	0,047
Elektroschockzustand				
Soziale Angst	1, 15	9.56	0,39	0,007

df = Freiheitsgrade; η^2 = Effektgröße; Phase = Bewertung 1 vs. Bewertung 2 für die Akquisition und Bewertung 2 vs. Bewertung 3 für das Aussterben; Bewertung 1 = nach dem Ausgangswert, Bewertung 2 = nach dem Erwerb, Bewertung 3 = nach dem Aussterben; Stimulus = CS + vs. CS - - gegen

NS; CS + = Agent gepaart mit dem aversiven unkontingierten Stimulus (US), CS - = Agent ohne aversive US, NS = Agent ohne aversive US und nicht während der Akquisitionsphase erscheinend; Zustand = Elektroschock vs. sozialer Bedrohungsbedingung; Die soziale Angst (niedrig gegen hoch) wurde mit der deutschen Version des Social Phobia Inventory (SPIN; Median Split = 13,5, gemessen) gemessen. Stangier und Steffens, 2002).

Der Elektroschockzustand, aber auch eine schnelle Anpassung an die USA traten gegen Ende der Akquisition auf.

Interaktionseffekte der Zeit und der Bedingung waren nicht signifikant.

Stimulus x Bedingung x Soziale Angst. Die nachfolgende ANOVA für den Elektroschockzustand ergab einen signifikanten Wechselwirkungseffekt der Zeit x Reiz und Zeit x Stimulus x Soziale Angst. Weitere Follow-up-ANOVAs wurden getrennt für die Gruppen mit niedriger und hoher sozialer Angst durchgeführt, es wurden jedoch keine signifikanten Haupt- oder Interaktionseffekte gefunden. In der sozialen Bedrohungsbedingung oder für die NS wurden keine signifikanten Auswirkungen festgestellt.

DISKUSSION

Das Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse unserer vorherigen Studie zum Lernen sozialer Angst zu replizieren und zu erweitern (Shiban et al., 2015). Um das Paradigma zu verbessern, untersuchten wir den „Zugehörigkeitseffekt“ (Hamm et al., 1989). Zu diesem Zweck haben wir eine soziale Bedrohungsbedingung entworfen und diese mit einer Elektroschockbedingung während der verschiedenen Phasen (Grundlinie, Erwerb und Aussterben) des Paradigmas der sozialen Angstkonditionierung (SFC) verglichen. Die Teilnehmer näherten sich virtuellen Agenten aktiv mit einem Joystick in einer ähnlichen Umgebung wie der von

Shiban et al. (2015). Das Lernen sozialer Angst wurde über subjektive Bewertungen (Angst- und Kontingenzbewertungen), physiologisch, untersucht

TABELLE 6 | Signifikante Ergebnisse der ANOVAs zur Vermeidung (Zeit in Bewegung) der Akquisitions- und Extinktionsphase.

Bewirken	<i>df</i>	<i>F.</i>	η^2	<i>p</i>
Erwerb				
Gesamt				
Zeit	2, 64	139,8	0,81	<0,001
Soziale Angst	1, 32	7.07	0,18	0,012
Zeit x Stimulus	2, 64	4.68	0,13	0,013
Bedingung x Sozialer	1, 32	6.37	0,17	0,017
Angst-Elektroschock-Zustand				
Zeit	2, 30	75.1	0,83	<0,001
Stimulus	1, 15	5.60	0,27	0,032
Soziale Angst	1, 15	9.18	0,38	0,008
Zeit x Stimulus	2, 30	4.67	0,24	0,017
Soziale Bedrohungsbedingung				
Zeit	2, 30	5.10	0,25	0,039
Aussterben				
Gesamt				
Zeit x Stimulus x Bedingung	1, 32	5.87	0,16	0,021
Zeit x Stimulus x Bedingung x Soziale Angst	1, 32	6.45	0,17	0,016
Elektroschockzustand				
Zeit x Stimulus	1, 15	5.02	0,25	0,041
Zeit x Stimulus x Soziale Angst	1, 15	6.91	0,32	0,019

df = Freiheitsgrade; η^2 = Effektgröße; Phase = Bewertung 1 vs. Bewertung 2 für die Akquisition und Bewertung 2 vs. Bewertung 3 für das Aussterben; Bewertung 1 = nach dem Ausgangswert, Bewertung 2 = nach dem Erwerb, Bewertung 3 = nach dem Aussterben; Stimulus = CS + vs. CS - - gegen NS; CS + = Agent gepaart mit dem aversiven unkontingierten Stimulus (US), CS - = Agent ohne aversive US, NS = Agent ohne aversive US und nicht während der Akquisitionsphase erscheinend; Zustand = Elektroschock vs. sozialer Bedrohungsbedingung; Die soziale Angst (niedrig gegen hoch) wurde mit der deutschen Version des Social Phobia Inventory (SPIN; Median Split = 13,5, gemessen) gemessen. Stangier und Steffens, 2002).

(Angst-potenzierter Schreck, Hautleitwert) und Verhaltensmaßnahmen (Vermeidung).

Der Erwerb sozialer Angst war der Angst zufolge erfolgreich

und die Kontingenzbewertungen. Unter beiden Bedingungen nahmen diese Maßnahmen für CS + im Vergleich zu CS deutlich zu - von der Basislinie bis zum Ende der Akquisitionsphase. Interessanterweise gab es eine höhere Differenzierung zwischen CS + und CS - in der sozialen Bedrohung

im Vergleich zum Elektroschockzustand, der eine Tendenz zu einer höheren Zugehörigkeit zum sozialen Bedrohungsbedingung widerspiegeln könnte. In Bezug auf die physiologischen Ergebnisvariablen bestätigten die angstpotenzierten Schreckergebnisse unsere Hypothesen nicht, da keine Unterscheidung zwischen CS + und CS erfolgte - konnte erkannt werden. In Bezug auf die SCL fand jedoch zu Beginn der Akquisition eine erfolgreiche Angstkonditionierung statt, während gegen Ende der Akquisition eine schnelle Gewöhnung festgestellt wurde. Verminderung jeglicher Diskriminierungseffekte zwischen CS + und CS - - Darüber hinaus hat sich das Vermeidungsverhalten für CS + deutlich erhöht. im Vergleich zu CS - - zu Beginn der Akquisitionsphase für die Zeit ohne Bewegung im Zustand der sozialen Bedrohung und die Zeit in Bewegung im Zustand mit Elektroschock.

Das Aussterben der Angst war in den Bewertungen als Unterschied in der Bewertung der Angst und der Kontingenz zwischen dem CS + und dem CS erkennbar - - die darauffolgende Akquisition verschwand während

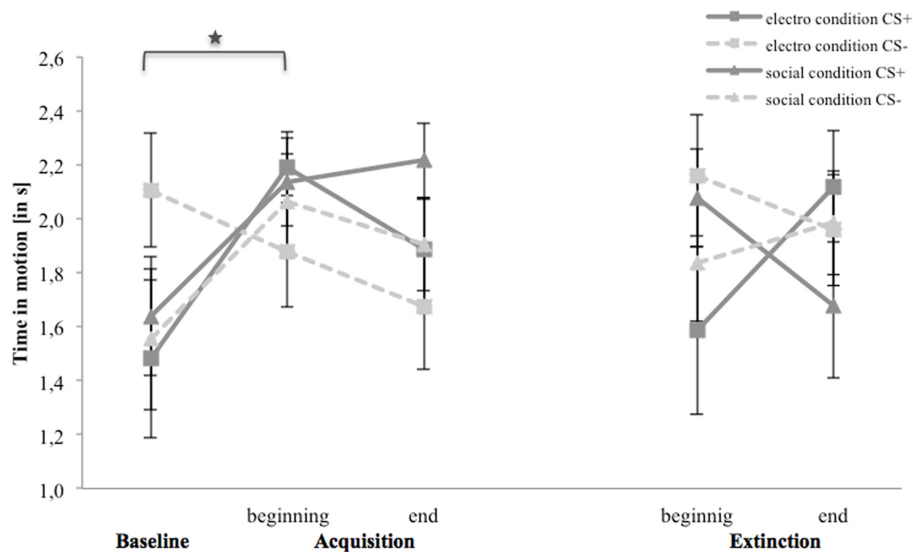


ABBILDUNG 8 | Zeit in Bewegung ($n = 36$) für CS + und CS - in den drei Phasen (Grundlinie, Erwerb und Aussterben) für den Elektroschock und die soziale Bedrohungsbedingung.

CS + = Agent gepaart mit aversivem unkontingiertem Stimulus (US); CS - = Agent ohne aversive US; Elektrozustand = elektrische Stimulation; sozialer Zustand = Luftstoß kombiniert mit virtuellem Spucken und Beleidigen. Die mittlere Zeit in Nichtbewegung (in s) wurde angegeben. Wesentliche Unterschiede sind mit einem Sternchen gekennzeichnet. Standardfehler werden durch Fehlerbalken dargestellt.

die Extinktionsphase für beide Versuchsgruppen. Es wurde jedoch keine statistisch signifikante Auslöschung in den physiologischen und Verhaltensvariablen gefunden. Es ist möglich, dass das physiologische Niveau bereits vor der festgelegten Extinktionsphase des Experiments einem schnellen Extinktionsprozess unterzogen wurde, der bei nicht sozial phobischen Personen zu erwarten ist.

Nach unseren Daten kann soziale Angst induziert und ausgelöscht werden, was das Paradigma der operanten Konditionierung bestätigt. Die Teilnehmer erkundeten nicht nur den virtuellen Raum und die Agenten in unserem (operanten) Angstkonditionierungsparadigma, sondern näherten sich aktiv (mit einem Joystick) den Agenten. Sie konnten frei entscheiden, wie schnell sie sich den Agenten nähern wollten und in welchem Maße sie sie vermeiden wollten. Da die Teilnehmer bestraft werden, während sie sich den Reizen nähern (virtuelle männliche Agenten), spiegelt unser SFC-Paradigma eher die operante Konditionierung als die klassischen Konditionierungsprozesse wider. Interessanterweise bewerteten weniger sozial ängstliche Teilnehmer die Kontingenz von CS +, CS unterschiedlich -, und NS nach dem Aussterben im Elektroschockzustand und bewerteten nur die Kontingenz des CS + als hoch, während höhere sozial ängstliche Teilnehmer die Kontingenz des CS + und des NS auf einem ähnlichen Niveau bewerteten. Daher fanden wir einen Verallgemeinerungseffekt in den Kontingenzbewertungen zwischen CS + und NS für höhere sozial ängstliche Teilnehmer. Kein Verallgemeinerungseffekt wurde durch die physiologischen Maßnahmen reflektiert.

Wenn wir die Ergebnisse für die subjektiven Bewertungen sowie die physiologischen und Verhaltensdaten zusammenfassen, könnten unsere anfänglichen Hypothesen teilweise bestätigt werden. Die Gewöhnung am Ende der Akquisitionsphase könnte eine schnelle Anpassung an die aversiven USA widerspiegeln. Möglicherweise waren die USA nicht abstoßend genug, um lang anhaltende Angst hervorzurufen, oder die soziale Angst der Stichprobe war zu gering. Aufgrund des Zugehörigkeitseffekts eine höhere Differenzierung in den subjektiven Bewertungen zwischen CS + und CS - in der sozialen Bedrohung wurde Zustand gefunden.

Unser SFC-Paradigma könnte einen Ansatz induziert haben - Vermeidungskonflikt. Dieser Konflikt tritt auf, wenn eine Person vor der Entscheidung steht, etwas zu verfolgen oder zu vermeiden, das in mancher Hinsicht vorteilhaft, in anderen jedoch nachteilig ist. In der sozialen Bedrohungsbedingung ist das Vermeidungsverhalten (Zeit in Nichtbewegung) klar zwischen aversiv (CS +) und unterschieden nicht aversiv (CS -) Reize zu Beginn der Akquisition. Im Vergleich dazu nahm das Vermeidungsverhalten (Zeit in Bewegung) im Elektroschockzustand zu Beginn der Erfassung im Vergleich zu nicht-aversiven Reizen deutlich in Richtung aversiv zu. Das Vermeiden sozialer Situationen ist ein zentrales Merkmal von SAD. Unser Paradigma zeigte erhöhte Angst und eine teilweise Zunahme der Vermeidung nach der Präsentation der ersten vier aversiven Mittel während der Konditionierung. Neben der Vermeidung von Verhaltensweisen ist der Blick, ein nonverbaler sozialer Hinweis, ein wichtiger Aspekt des menschlichen Sozialverhaltens. Zukünftige Studien könnten daher in Betracht ziehen, Konflikte bei der Vermeidung von Verhaltensansätzen mithilfe einer Eye-Tracking-Methode zu messen und die aufgezeichneten Bewegungsbahnen als Index für das Vermeidungsverhalten bei sozialer Angst zu analysieren. Mühlberger et al., 2008 ;; Wieser et al., 2009, 2010 ;; Radke et al., 2013). Wieser et al. (2010) berichteten beispielsweise, dass hohe Angst mit weniger Blickkontakt und größerer Rückwärtsbewegung des Kopfes als Reaktion auf männliche virtuelle Agenten verbunden war, die einen direkten Blick zeigten. Außerdem, Dechant et al. (2017) zeigten, dass sehr ängstliche Teilnehmer in einem virtuellen Paradigma der sozialen Angst mehr Vermeidung zeigten als wenig ängstliche Teilnehmer. Es sollte beachtet werden, dass Vermeidungsverhalten nicht nur beim Lernen von Angst, sondern auch bei der Aufrechterhaltung von Angst ein entscheidendes Element ist. In dieser Studie haben wir uns nur auf das konzentriert

Angst vor dem Lernprozess. Um die Mechanismen des Vermeidungsverhaltens in SAD in seiner Gesamtheit zu untersuchen, empfehlen wir zukünftige Forschungen, um auch die Rolle von Sicherheitsverhalten bei der Aufrechterhaltung von SAD zu untersuchen.

In früheren Studien mit Stimuli von geringer ökologischer Validität in Bezug auf die Natur der SAD blieb unklar, ob sozial ängstliche Personen empfindlicher auf sozial relevante Stimuli reagieren. Unsere soziale Bedrohungsbedingung nutzt soziale Reize, die für SAD wahrscheinlich störungsrelevant sind. Daher könnte unser sozialer Bedrohungszustand aufgrund einer höheren Zugehörigkeit zwischen der CS und den USA und folglich einer verbesserten ökologischen Validität des Entwurfs besser für die Untersuchung sozialer Ängste geeignet sein. Darüber hinaus kann die Nichtverwendung von Elektroschocks die Rekrutierung klinischer Proben für zukünftige Studien erleichtern. Empirische Ergebnisse zeigen, dass eine erfolgreiche Konditionierung bei sehr ängstlichen Personen nicht nur durch wirksame nicht soziale US-amerikanische (dh Elektroschocks), sondern auch durch soziale Reize induziert werden kann. Lissek et al., 2008) oder isolierte mündliche Kommentare (Ahrens et al., 2014). In der vorliegenden Studie war die Konditionierung erfolgreich und es konnte unter beiden Bedingungen ein Vermeidungsverhalten beobachtet werden. Dennoch gab es eine bessere Unterscheidung zwischen aversiven und nicht-aversiven Reizen im Zustand der sozialen Bedrohung. Eine Erklärung dafür, dass in unserer Studie kein verstärkter Zugehörigkeitseffekt beobachtet wurde, könnte sein, dass die Gruppe mit hoher sozialer Angst auch einen niedrigen SPIN-Wert (Medianwert = 13,5) aufwies. Gemäß Connor et al. (2000)

Ein SPIN-Wert von 19 unterscheidet zwischen Probanden mit sozialer Phobie und Kontrollen.

Es ist bemerkenswert, dass Teilnehmer, die sich einer elektrischen Stimulation unterziehen, typischerweise vor und nach dem Erwerb und dem Aussterben eine robustere Angstreaktion haben (Schmitz und Grillon, 2012) und bewerten Sie den Schock als aversiver als alternative Reize wie einen weiblichen Schrei (Glenn et al., 2012), was darauf hindeutet, dass sie dazu neigen, die Wahrscheinlichkeit aversiver Reize zu überschätzen, wenn sie körperlich geschädigt werden. Dieser Effekt konnte jedoch nicht in den Kontingenzbewertungen gefunden werden, und obwohl die subjektiven Angstbewertungen vor der Akquisition für Probanden im Elektroschockzustand im Allgemeinen höher waren, unterschieden sich die Angstbewertungen für die CS + nach der Akquisition kaum. Darüber hinaus fanden wir eine bessere Unterscheidung zwischen CS + und CS - - sowohl nach der Erwerbs- als auch nach der Auslöschungsphase im Zustand der sozialen Bedrohung als im Zustand des Elektroschocks, was darauf hinweist, dass die soziale Bedrohung realistischer ist als der Zustand des Elektroschocks. Diese Ergebnisse bestätigen teilweise unsere Hypothese, dass Erwerb und Widerstand gegen das Aussterben durch ein Gefühl der Zugehörigkeit zwischen der CS und den angewandten USA verstärkt werden. Dies ist eine wichtige Tatsache, die bei zukünftigen Forschungen berücksichtigt werden sollte.

Ein Problem in Bezug auf die experimentelle Umgebung ist die sprachliche Bezeichnung der Angstbewertungen. Viele Probanden berichteten, dass es nicht wirklich Angst war, die sie erlebt hatten, sondern ein Gefühl, das mit Unangenehmkeit oder, besonders im Fall des virtuellen Spuckens, sogar mit Ekel vergleichbar war. Das Anspucken kann nicht nur soziale Angst hervorrufen (wie es für eine sozial ängstliche Person zu erwarten ist), sondern auch Ekel hervorrufen. Das Ausspucken und das Hören des Agenten „Geh weg“ ist eine soziale Situation, von der erwartet wird, dass sie ähnliche Emotionen hervorruft wie die, die in einem sozialen Umfeld hervorgerufen werden

ängstlicher oder phobischer Patient. Um zu untersuchen, ob Konditionierung soziale Angst oder einfach nur Ekel verursacht hat, hätten wir die Teilnehmer fragen können, welche Emotionen durch die ausgelöst wurden

Konditionierungsparadigma. Aktualisierung des Verständnisses von SAD, Zukünftige Studien sollten Ekel und ähnliche Emotionen messen. Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, dass sich die drei virtuellen Agenten in Bezug auf Kleidung, Haarfarbe und Gesichtsgestaltung unterschieden, was möglicherweise zu einer Assoziation der USA mit den externen Reizen anstelle der Situation geführt hat. Als weitere Einschränkung der aktuellen Studie war unsere nicht-klinische Stichprobe auf junge Studenten mit einem hohen Anteil weiblicher Studenten beschränkt, was bei der Verallgemeinerung der Ergebnisse auf eine breitere Bevölkerung berücksichtigt werden sollte. Da soziale Phobie bei Frauen doppelt so häufig auftritt wie bei Männern, sind Frauen eine interessante Zielgruppe für unser Paradigma (Bandelow und Wedekind, 2014).

Trotz dieser Tatsachen hat sich insgesamt unser Paradigma gezeigt geeignet sein, um den Erwerb und das Aussterben sozialer Angst in einer VR-Umgebung zu untersuchen, die dem von verwendeten Paradigma ähnelt Shiban et al. (2015) . Wie in dieser früheren Arbeit unterstützen die Ergebnisse die Übersetzung des SFC-Paradigmas durch Toth et al. (2012) vom Mäusemodell bis zu Humanstudien. Weitere Forschungen sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu erweitern, indem die Stichprobengröße erhöht und Patienten mit sozialer Phobie getestet werden. Die Behandlung dieses weit verbreiteten Gesundheitsproblems könnte möglicherweise verbessert werden, indem der in der Expositionstherapie angestrebte Extinktionsprozess optimiert wird. Darüber hinaus ist es eine interessante Forschungsfrage wenn Patienten, die an sozialer Phobie leiden, davon profitieren könnten Auslöschungsprozesse in unterschiedlichen Kontexten als Dunsmoor et al. (2014) könnte für gesunde Menschen überprüfen.

ETHIKERKLÄRUNG

Diese Studie wurde gemäß den Empfehlungen der Ethikkommission der Universität Regensburg mit schriftlicher Einverständniserklärung aller Fächer durchgeführt. Alle Probanden gaben eine schriftliche Einverständniserklärung gemäß der Erklärung von Helsinki. Das Protokoll wurde von der Ethikkommission der Universität Regensburg genehmigt.

BEITRÄGE DES AUTORS

JR Studienkonzeption, Datenanalyse, schrieb das Manuskript. Konzeption der SP-Studie, Datenerfassung und -analyse sowie Beitrag zum Manuskript. JW- und VZ-Datenanalyse, Beitrag zur Manuskript. YS-Studienkonzeption, Datenanalyse, Beitrag zu das Manuskript. Alle Autoren haben der endgültigen Fassung des Manuskripts und seiner Einreichung zugestimmt.

WISSEN

Die Autoren möchten sich ganz besonders bei Andreas Plab und Andreas Ruider für ihre wertvolle Unterstützung bei der Gestaltung und Programmierung des virtuellen Belichtungsszenarios bedanken.

VERWEISE

- Ahrens, LM, Mühlberger, A., Pauli, P. und Wieser, MJ (2014). Beeinträchtigte visuokortikale Diskriminierung Lernen von sozial bedingten Reizen in sozialer Angst. *Soc. Cogn. Ein Effekt. Neurosci.* 10, 929–937. doi: 10.1093 / scan / nsu140
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnose- und Statistikhandbuch von Mentrale Störungen*, 5th Edn. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing, doi: 10.1176 / appi.books.978089042559
- Arch, JJ, Eifert, GH, Davies, C., Vilardaga, JCP, Rose, RD und Craske, MG (2012). Randomisierte klinische Studie zur kognitiven Verhaltenstherapie (CBT) versus Akzeptanz- und Bindungstherapie (ACT) bei gemischten Angststörungen. *J. Consult. Clin. Psychol.* 80, 750–765. doi: 10.1037 / a0028310
- Bandelow, B. und Wedekind, D. (2014). Soziale Phobie. *Nervenarzt* 85, 635–644. doi: 10.1007 / s00115-013-3955-9
- Blumenthal, TD, Cuthbert, BN, Filion, DL, Hackley, S., Lipp, OV und Van Bortel, A. (2005). Bericht des Ausschusses: Leitlinien für elektromyographische Studien zu Eyeblick beim Menschen. *Psychophysiology* 42, 1–15. doi: 10.1111 / j.1469-8986.2005.00271.x
- Bohil, CJ, Alicea, B. und Biocca, FA (2011). Virtuelle Realität in den Neurowissenschaften Forschung und Therapie. *Nat. Rev. Neurosci.* 12, 752–762. doi: 10.1038 / nrn3122
- Connor, KM, Davidson, JRT, Churchill, LE, Sherwood, A., Weisler, RH und Foa, E. (2000). Psychometrische Eigenschaften des Social Phobia Inventory (SPIN). Neue Selbstbewertungsskala. *Br. J. Psychiatry* 176, 379–386. doi: 10.1192 / bjp.176.4.379
- M. Dechant, S. Trimpl, C. Wol, C. Mühlberger und Y. Shibano (2017). Potenzial der virtuellen Realität als diagnostisches Instrument für soziale Angst: eine Pilotstudie. *Comput. Summen. Behav.* 76, 128–134. doi: 10.1016 / j.chb.2017.07.005
- Dunsmoor, JE, Ahs, F., Zielinski, DJ und LaBar, KS (2014). Aussterben in Kontexten mit mehreren virtuellen Realitäten verringert sich die Angstwiederherstellung beim Menschen. *Neurobiol. Lernen. Mem.* 113, 157–164. doi: 10.1016 / j.nlm.2014.02.010
- L. Fehm, A. Pelissolo, T. Furmark und HU Wittchen (2005). Größe und Belastung der sozialen Phobie in Europa. *EUR. Neuropsychopharmacol.* 15, 453–462.
- Glenn, CR, Lieberman, L. und Hajcak, G. (2012). Stromschlag vergleichen und ein ängstlich schreiendes Gesicht als bedingungslose Anregungen für das Lernen der Angst. *Int. J. Psychophysiol.* 86, 214–219. doi: 10.1016 / j.jpsycho.2012.09.006
- Hamm, AO, Vaitl, D. und Lang, PJ (1989). Angstkonditionierung, Bedeutung und Zugehörigkeit: eine selektive Assoziationsanalyse. *J. Abnorm. Psychol.* 98, 395–406. doi: 10.1037 / 0021-843X.98.4.395
- Hu ff, NC, Zeilinski, DJ, Fecteau, ME, Brady, R. und LaBar, KS (2010). Konditionierung menschlicher Angst in vollständiger Immersion 3-dimensionale virtuelle Realität durchgeführt. *J. Vis. Exp.* 42, 3–29. doi: 10.3791 / 1993
- Kessler, RC, Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, KR und Walters, EE (2005). Lebenszeitprävalenz und Altersverteilung von DSM-IV-Erkrankungen in der Replikation der nationalen Komorbiditätserhebung. *Bogen. Gen. Psychiatrie* 62, 593–602. doi: 10.1001 / archpsyc.62.6.593
- LeDoux, JE (2014). Sich mit Angst auseinandersetzen. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111, 2871–2878. doi: 10.1073 / pnas.1400335111
- S. Lissek, J. Levenson, AL Biggs, LL Johnson, R. Ameli, DS Pine et al. (2008). Erhöhte Angstkonditionierung zu sozial relevanten unkonditionierten Reizen bei sozialer Angststörung. *Am. J. Psychiatrie* 165, 124–132. doi: 10.1176 / appi.ajp.2007.06091513
- Lissek, S., Powers, AS, McClure, EB, Phelps, EA, Woldehawariat, G., C. Grillon et al. (2005). Klassische Angstkonditionierung bei Angststörungen: eine Metaanalyse. *Behav. Res. Ther.* 43, 1391–1424. doi: 10.1016 / j.brat.2004.10.007
- Mesa, F., Beidel, DC und Bunnell, BE (2014). Eine Prüfung von Psychopathologie und tägliche Beeinträchtigung bei Jugendlichen mit sozialer Angststörung. *PLUS EINS* 9: e93668. doi: 10.1371 / journal.pone.0093668
- Mineka, S. und Oehlberg, K. (2008). Die Relevanz der jüngsten Entwicklungen in klassische Konditionierung zum Verständnis der Ätiologie und Aufrechterhaltung von Angststörungen. *Acta Psychol.* 127, 567–580. doi: 10.1016 / j.actpsy.2007.11.007
- Mineka, S. und Zinbarg, R. (2006). Eine zeitgenössische lerntheoretische Perspektive auf Die Ätiologie von Angststörungen: Es ist nicht das, was Sie dachten. *Am. Psychol.* 61, 10–26. doi: 10.1037 / 0003-066X.61.1.10
- A. Mühlberger, HH Bütho, G. Wiedemann und P. Pauli (2007). Virtuell Realität für die psychophysiologische Beurteilung von phobischer Angst: Reaktionen beim Fahren im virtuellen Tunnel. *Psychol. Beurteilen.* 19, 340–346. doi: 10.1037 / 1040-3590.19.3.340
- A. Mühlberger, MJ Wieser und P. Pauli (2008). Visuelle Aufmerksamkeit während der virtuellen soziale Situationen hängen von sozialer Angst ab. *Cyberpsychol. Behav.* 11, 425–430. doi: 10.1089 / cpb.2007.0084
- Norton, PJ und Price, EC (2007). Eine metaanalytische Überprüfung der kognitiven Ergebnisse von Erwachsenen Ergebnis der Verhaltensbehandlung bei Angststörungen. *J. Nerv. Ment. Dis.* 195, 521–531. doi: 10.1097 / 01.nmd.0000253843.70149.9a
- Pavlov, IP (1927). *Konditionierte Reflexe. Eine Untersuchung des Physiologischen Aktivität der Hirnrinde*. London: Oxford University Press.
- Radke, S., Roelofs, K. und de Bruijn, ERA (2013). Auf Wut reagieren: soziale Angst moduliert Annäherungsvermeidungstendenzen nach Oxytocin-Verabreichung. *Psychol. Sci.* 24, 1573–1578. doi: 10.1177 / 0956797612472682
- Schmitz, A. und Grillon, C. (2012). Beurteilung von Angst und Furcht beim Menschen mit dem Bedrohung durch vorhersehbare und unvorhersehbare aversive Ereignisse (NPU-Bedrohungstest). *Nat. Protoc.* 7, 527–532. doi: 10.1038 / nprot.2012.001
- Y. Shibano, J. Reichenberger, ID Neumann und A. Mühlberger (2015). Sozial Konditionierungs- und Auslöschungsparadigma: eine translationale Studie in der virtuellen Realität. *Vorderseite. Psychol.* 6: 400. doi: 10.3389 / fpsyg.2015.00400
- Sosic, Z., Gieler, U. und Stangier, U. (2008). Screening auf soziale Phobie in medizinische stationäre und ambulante Patienten mit der deutschen Version des Social Phobia Inventory (SPIN). *J. Angststörung.* 22, 849–859. doi: 10.1016 / j.janxdis.2007.08.011
- Stangier, U. und Ste ff ens, M. (2002). *Social Phobia Inventory (SPIN) - Deutsche Fassung*. Frankfurt amMain: Psychologisches Institut der Universität Frankfurt amMain.
- Toth, I. und Neumann, I. (2013). Tiermodelle sozialer und sozialer Vermeidung Angst. *Cell Tissue Res.* 354, 107–118. doi: 10.1007 / s00441-013-1636-4
- Toth, I., Neumann, ID und Slattery, DA (2012). Soziale Angstkonditionierung: Ein neuartiges und spezifisches Tiermodell zur Untersuchung sozialer Angststörungen. *Neuropsychopharmakologie* 37, 1433–1443. doi: 10.1038 / npp.2011.329
- Wieser, MJ, Pauli, P., Alpers, GW und Mühlberger, A. (2009). Ist auf Augenhöhe Kontakt wirklich bedrohlich und in sozialer Angst vermieden? Eine Eye-Tracking- und Psychophysiologiestudie. *J. Angststörung.* 23, 93–103. doi: 10.1016 / j.janxdis.2008.04.004
- Wieser, MJ, Pauli, P., Grosseibl, M., Molzow, I. und Mühlberger, A. (2010). Virtuelle soziale Interaktionen in sozialer Angst - die Auswirkungen von Sex, Blick und zwischenmenschlicher Distanz. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* 13, 547–554. doi: 10.1089 / cyber.2009.0432
- Wolitzky-Taylor, KB, Horowitz, JD, Powers, MB und Telch, MJ (2008). Psychologische Ansätze bei der Behandlung spezifischer Phobien: eine Metaanalyse. *Clin. Psychol. Rev.* 28, 1021–1037. doi: 10.1016 / j.cpr.2008.02.007
- Zoicas, I., Slattery, DA und Neumann, ID (2014). Gehirn Oxytocin in sozialen Angstkonditionierung und deren Aussterben: Beteiligung des lateralen Septums. *Neuropsychopharmakologie* 39, 3027–3035. doi: 10.1038 / npp.2014.156

Interessenkonflikterklärung: Die Autoren erklären, dass die Untersuchung ohne kommerzielle oder finanzielle Beziehungen durchgeführt wurde, die als potenzieller Interessenkonflikt ausgelegt werden könnten.

Der Prüfer IN erklärte dem Bearbeitungseditor eine gemeinsame Verbindung mit den Autoren, wenn auch keine andere Zusammenarbeit.

Copyright © 2017 Reichenberger, Porsch, Wittmann, Zimmermann und Shibano. Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Attribution License (CC BY) verbreitet wird. Die Verwendung, Verbreitung oder Reproduktion in anderen Foren ist gestattet, sofern der / die ursprüngliche (n) Autor (en) oder Lizenzgeber gutgeschrieben sind und die Originalveröffentlichung in dieser Zeitschrift gemäß der anerkannten akademischen Praxis zitiert wird. Es ist keine Verwendung, Verbreitung oder Vervielfältigung gestattet, die diesen Bedingungen nicht entspricht.