

Stressbedingtes Verhalten in virtuellen Umgebungen

Bastian Rademacher, brademac@hs-mittweida.de, | Robert J. Wierzbicki
robert.wierzbicki@hs-mittweida.de,

Hochschule Mittweida, Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften | Fakultät
Medien

Abstract:

Einsatz von Videogames im medizinischen Bereich eröffnet heute neue Möglichkeiten nicht nur zur Erfassung des menschlichen Verhaltens in simulierten Umgebungen und in Extremsituationen. Er lässt auch adäquate Therapiekonzepte zur Bewältigung psychischer Probleme entwickeln und erproben. In diesem Artikel wird ein Konzept zur Untersuchung des stressbedingten Verhaltens von Menschen mit Hilfe eines Videospiele vorgestellt.

1. Einleitung

Das zunehmende Stressempfinden ist zur Plage unserer Zeit geworden. Die negative Form von Stress, der so genannte Distress - der Zustand der Überlastung bzw. permanenter Überforderung - kann zahlreiche körperliche und seelische Fehlregulationen nach sich ziehen¹. An manchen Schulen steht bereits Stressbewältigung auf dem Stundenplan². Die Techniker Krankenkasse hat sogar mit der Universität Marburg ein Anti-Stress-Programm für die Klassen 9 und 10 entwickelt. Die Aktion heißt "Snake": ein Stressbewältigungstraining für Jugendliche³.

Die Analyse des stressbedingten Verhaltens kann wertvolle Informationen dazu liefern, wie sich unterschiedliche Menschen in unterschiedlichen Stresssituationen verhalten. In virtualisierten Umgebungen lassen sich diverse Szenarien und "künstliche" Situationen entwickeln, die es ermöglichen, das Verhalten von Probanden zu analysieren und die Wirkung diverser Faktoren, insbesondere Stressoren, zu erforschen⁴.

Stress schaltet die Selbstwahrnehmung aus. Forscher des Weizmann Institute of Science fanden heraus, dass sich die für die Selbstwahrnehmung zuständige, obere frontale Gehirnwindung (Teil des Frontallappens) abschaltet, wenn das Gehirn mit einer besonders anspruchsvollen Tätigkeit beschäftigt ist⁵. Der erste Schritt zum Therapieren von Stress und Depression könnte deshalb die Sensibilisierung von Betroffenen (Probanden) für die Selbstwahrnehmung in Stresssituationen sein.

2. Relevante Theorien

Es existieren mehrere Theorien, die den Zusammenhang zwischen Stressoren und Stressreaktion zu erklären versuchen. In diesem Paper fassen wir nur die für das Projekt relevanten Modelle kurz zusammen.

2.1 Lebens-Event Theorie

Holmes und Rahe betrachten Stress als einen psychischen Zustand der entsteht, wenn zum Verarbeiten eintreffender Reize und zum Bewältigen von Anforderungen mehr persönlicher Ressourcen benötigt werden als verfügbar sind. Ihre Lebens-Event Theorie (Life-Events Theory)⁶ besagt, dass das Stressniveau bei einem Stressereignis dadurch beeinflusst wird, wie oft man im Leben bereits dramatische Stressereignisse erlebt hat. Häufen sich Stresssituationen im Leben, so wächst die Wahrscheinlichkeit der Auslösung psychischen Störungen. Stress erlebt in Vergangenheit intensiviert das Stressempfinden und die Stressreaktionen im Folgefall.

2.2 Widerstandsfähigkeitstheorie

Neueste Studien zeigen auf, dass ein hoher Stresspegel allein nicht automatisch gesundheitliche Schäden impliziert^{7,8}. Kobasa, Maddi und Kahn behaupten, dass Individuen mit starken Persönlichkeitseigenschaften ("Hardiness") resistent gegenüber negativer Auswirkungen von Stress sind. In ihrer Widerstandsfähigkeitstheorie (Hardiness Theory)^{9,10} erklären Sie Engagement (Commitment), Kontrolle (Control) und Herausforderung (Challenge) zu drei Komponenten, die die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) ausmachen. Die Resilienz reduziert die negativen Auswirkungen von Belastungen; der Stresslevel hängt davon ab, wie

ein Reiz wahrgenommen und bewertet wird. Der Stress wird in einem solchen Fall zum "positiven" Stress.

3. Das virtuelle Experiment

Die Vorteile an virtueller Umgebung gegenüber klassischen Erfassungsmethoden ist es, motiviert an dem Versuch zu bleiben. Durch Immersion kommt es zu einer authentischen Handlung. Ein weiterer Vorteil ist die Flow-Erfahrung¹¹. Statt unaufmerksam zu sein, ist man auf die responsive, virtuelle Umgebung fokussiert. Ein weiterer Aspekt ist, dass man durch eine virtuelle Umgebung verschiedene Wahrnehmungskanäle ansprechen kann.

Durch Games werden anders als z.B. durch eine klassische Umfrage mehrere Wahrnehmungskanäle (Sinne des Menschen) angesprochen. Dank einer VR-Brille kann die Immersion deutlich erhöht werden¹².

3.1. Virtueller Versuchsaufbau

Im Game-basierten Experiment wird das Verhalten von Probanden in Stresssituationen untersucht. Als Zielgruppe werden Studenten im Alter von 18-30 Jahren betrachtet. Es werden zwei Probandengruppen unterschieden: eine Vielspieler- und eine Wenigspieler-Gruppe. Es wird jeweils die Qualität des kontextabhängigen und stressbedingten Entscheidungstreffens im Spiel analysiert. Als Kontrollvariable und Stressfaktor zugleich wird Zeit zur Bewältigung von Aufgaben bzw. zum Entscheidungstreffen herangezogen. Diverse Studien zeigen, dass Stress unsere Entscheidungen massiv beeinflusst^{13,14,15}. Interessant sind deshalb die Fragen, wie man Entscheidungen in Stresssituationen trifft, in wie fern sich das stressbedingte Verhalten von Vielspielern und Wenigspielern unterscheidet und ob gewisse Faktoren die Stressresistenz beeinflussen können.

3.2. Spielemetrik und Untersuchungsgegenstand

Als Ausgangspunkt für die Konzeption einer Spielemetrik wurden Aspekte der oben erwähnten Life-Events Theory⁶ und Hardiness Theory^{9,10} herangezogen. Mathematisch

betrachtet, kann das Verhalten (V) vereinfacht als abhängig von der Menge und Natur der zu bewältigenden Probleme (hier Hindernisse h_1, \dots, h_n) und von dem "Stressload" (S), also von der subjektiv empfundenen Belastung sein. In erster Näherung betrachten wir den im Spiel generierten Stress als eine globale Variable, die sich gleich bei der ersten Stresssituation einstellt. Gemäß Holmes und Rahe⁶ wäre allerdings die Annahme berechtigt, dass jede Stresssituation die nächste Stresserfahrung verstärkt. Stress müsste deshalb, genauer genommen, als eine sich kumulierende Größe berücksichtigt werden. Vereinfacht kann man schreiben:

$$V = V(S), \quad V = \text{Verhalten}, \quad S = \text{Stress (Stressload)}$$

$$S = S\left(\sum_{i=1}^n h_i\right), \quad n \in (0,6), \quad h = \text{Hindernis (Problem)}$$

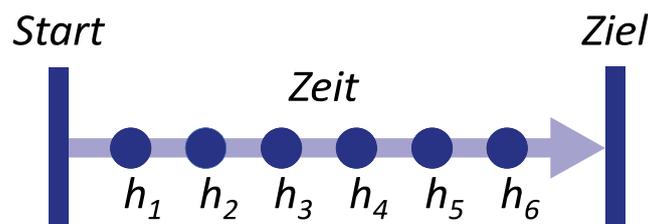


Abbildung 1 Experimentverlauf.

Der Versuchsablauf wird mithilfe der Unity-Engine¹⁶ realisiert. Im Versuch müssen Probanden innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein bestimmtes Ziel erreichen. Den Probanden werden mehrere (6) Hindernisse in den Weg gelegt, die sie vom Erreichen des Ziels abhalten. Am Hindernis muss sich der Proband für eine der Optionen entscheiden: eine Logik- bzw. Rechenaufgaben lösen oder das Hindernis mit einem deutlichen Zeitverlust umgehen. Für die Lösung von Aufgaben wird ein knappes Zeitlimit festgelegt. Die Aufgaben werden mit jedem absolvierten Hindernis zunehmend schwerer. Bei einem Fehler wird eine neue Aufgabe generiert.

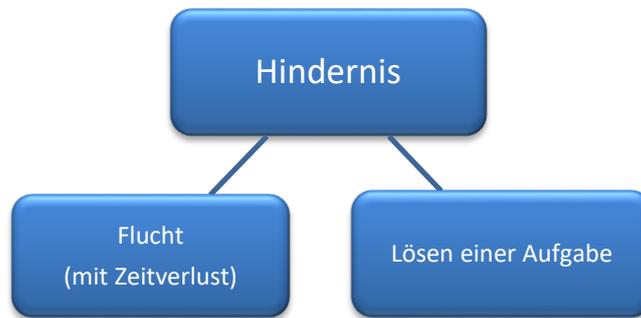


Abbildung 2. Der Proband muss eine Entscheidung treffen: (1) durch das Wasser gehen oder (2) eine Aufgabe lösen.



Abbildung 3. Flucht durch Wasser als Entscheidungsoption.

Im virtuellen Experiment wird untersucht, wie sich ein Proband in verschiedenen Stresskontexten verhält, welche Entscheidungen er trifft, und ggf. wie seine Erfahrung vom Stress sein Verhalten in Folge-Stresssituationen beeinflusst. Außerdem wird die Fight-or-Flight-Reaktion von Probanden analysiert, die erstmals von Walter Cannon¹⁷ untersucht und beschrieben wurde. Seine Theorie besagt, dass sich ein Individuum in einer Gefahrensituation rasch darauf einstellt, zu kämpfen oder zu fliehen. Laut Untersuchungen von Shelley E. Taylor¹⁸ ist bei Frauen das Stressverhalten schwächer ausgeprägt, da sie deutlich weniger Testosteron als Männer produzieren¹⁹. Es gilt zu überprüfen, ob sich dies in einer virtuellen Umgebung bestätigen lässt.

In einem Post-Experiment-Fragebogen werden Probanden gebeten, den im Spiel subjektiv erlebten Stress zu bewerten. Aus dem Vergleich der Versuchsergebnisse mit der von Probanden bewerteten Selbstwahrnehmung von Stressreaktionen im Experiment können

wertvolle Erkenntnisse über die Ausprägung der Stresswahrnehmung gewonnen werden, was die Grundlage für die Entwicklung von gamebasierten Methoden zur Bewältigung vom Stress liefert.

4. Zusammenfassung

In diesem Artikel wurde ein Konzept zur Analyse des stressbedingten Verhaltens bei Problemlösungen vorgestellt. Das Konzept lehnt sich an diverse Theorien und Modelle an, die den Zusammenhang zwischen Stressoren und Stressreaktionen beschreiben. Das Projekt steht kurz vor der Testphase. In umfangreichen Tests wird bereits überprüft, wie effektiv sich Spiele als Tools in Stressbewältigungstherapien einsetzen lassen und welche Erfolge man damit ggf. erzielen kann. Das konzipierte Spiel soll in der Zukunft zu einem digitalen Stressbewältigungstool umprogrammiert werden. Das wesentliche Problem im Moment besteht darin, eine optimale Spielemetrik zu entwickeln, mit deren Hilfe sich anhand von gespeicherten Spielevläufen eindeutige Aussagen in Bezug auf das Verhalten machen lassen.

5 Literaturangaben

- ¹ McEwen, B. S. (2008). Central effects of stress hormones in health and disease: Understanding the protective and damaging effects of stress and stress mediators. *Eur J Pharmacol*, 583(2-3), 174-185.
- ² Friedmann, J., Holm, C., Kistner A., Schmid, F., Thimm, K., Verbeet, M. (2013). Plattgepaukt. *Der Spiegel*, Nr.17/22.04.2013, 32-40.
- ³ <https://www.tk.de/tk/gesunde-lebenswelten/gesunde-schule/snake/211908>
- ⁴ Wilson, V. L., & Putnam, R. R. (1982). A meta-analysis of pretest sensitization effects in experimental design. *American Educational Research Journal*, 19, 249-258.
- ⁵ <http://www.weizmann.ac.il/neurobiology/>
- ⁶ Holmes, T. H., Rahe, R. H. (1967). The Social Readjustment Rating Scale. *J Psychosom Res* 11 (2): 213-8.
- ⁷ Beltzer, M. L., Nock, M. K., Peters, B. J., Jamieson, J. P. (2014). Rethinking butterflies: The affective, physiological, and performance effects of reappraising arousal during social evaluation. *Emotion*, Vol 14(4), Aug 2014, 761-768.
- ⁸ Keller, A., Litzelman, K., Wisk, L. E., Maddox, T., Cheng, E., Creswell, P. D., & Witt, W. P. (2012). Does the perception that stress affects health matter? The association with health and mortality. *Health Psychology*, 31(5), 677-684.
- ⁹ Kobasa, S. C. (1979). Stressful life events, personality, and health – Inquiry into hardiness. *Journal of Personality and Social Psychology* 37 (1): 1-11.
- ¹⁰ Kobasa, S. C., Maddi, S. R., Kahn, S. (1982). Hardiness and health: A prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol 42(1), Jan 1982, 168-177.
- ¹¹ M. Csikszentmihalyi: *Flow – der Weg zum Glück*, Herder-Verlag Freising 2010.
- ¹² Ahm, S.J.G., Le, A.M.T., Bailenson, J. (2013). The effect of embodied experiences on self-other merging, attitude, and helping behavior. *Media Psychol.* 16(1),7-38
- ¹³ Payne, J.W., Bettman, J.R., and Johnson, E.J. (1988). Adaptive Strategy Selection in Decision Making. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 534-552.
- ¹⁴ Kocher, M., Sutter, M. (2006). Time is money - Time pressure, incentives, and the quality of decision-making. *Journal of Economic Behavior and Organization* 61: 375-392.
- ¹⁵ Ahituv, N., Igarria, M., Sella, A. (1998). The Effects of Time Pressure and Completeness of Information on Decision Making. *Journal of Management Information Systems*, Vol. 15, No. 2 (Fall 1998), pp. 153-172.
- ¹⁶ <https://unity3d.com>.
- ¹⁷ Jansen, A., Nguyen, X., Karpitsky, V., Mettenleiter, M. (1995). Central Command Neurons of the Sympathetic Nervous System: Basis of the Fight-or-Flight Response. *Science Magazine* 5236, 27 October 1995, (270).
- ¹⁸ Shelley E. Taylor (2010). Biobehavioral Responses to Stress in Females: Tend-and-Befriend, Not Fight-or-Flight *Psychological Review* 2000, Vol. 107, No. 3, 411-429.
- ¹⁹ Archer, J. (1991). The influence of testosterone on human aggression. *British Journal of Psychology* 82: 1-28.