

# Sensorisches Zusammenspiel des visuellen und vestibulären Systems in Virtual Reality

Nils Henrik Seitz\*  
Universität Rostock

## ZUSAMMENFASSUNG

Durch die zunehmende Digitalisierung der Gesellschaft, sinkende Kosten und gleichzeitig steigende Leistungsfähigkeit der erforderlichen Hardware erfreut sich Virtual Reality immer größerer Beliebtheit.

**Keywords:** Visual-vestibular conflict, motion sickness, cyber sickness, multisensory integration

**Index Terms:** H.1.2 [Models and Principles]: User/Machine Systems—Human factors, Human information processing; H.5.1 [Information Interfaces and Presentation (e.g., HCI)]: Multimedia Information Systems—Artificial, augmented, and virtual realities

## 1 EINLEITUNG

Die multisensorische Integration ist ein evolutionäres Wunder, das viele Male innerhalb einer Sekunde geschieht: Unser Gehirn führt unbemerkt und scheinbar mühelos die Informationen verschiedener Sinne zu einem für uns konsistenten Gesamtbild zusammen. Dass diese Verarbeitung überhaupt stattfindet, bemerken wir eigentlich nur, sobald es dabei zu Komplikationen kommt. Beispielsweise bei Auto- oder Karussellfahrten, gerade als Kind, wird uns oft schwindelig und übel - daraus lässt sich zweierlei ableiten: Zum einen handelt es sich hier um Formen der *Bewegung* im Raum, zum anderen scheinbar um einen *Lernprozess*, da eben genannte Probleme oft mit dem Alter abnehmen.

Für die Wahrnehmung der Bewegung sind, neben spezieller Sensorik in den Muskeln, vor allem der visuelle und vestibuläre Sinn verantwortlich.

## 2 CYBERSICKNESS

Das gravierendste Problem, welches bei der Nutzung von Virtual Reality auftreten kann, sind die Symptome der Cybersickness. Diese hängen von den klassischen Motion Sickness und umfassen eine Vielzahl unangenehmer Empfindungen und Reaktionen durch den betroffenen Organismus: Kopfschmerzen, Schweißausbrüche, Orientierungslosigkeit, Schwindelanfälle, Ataxia und Übelkeit bis hin zum Erbrechen [2,3].

Durch die Ähnlichkeit in den körperlichen Reaktionen zur klassischen Motion Sickness, die beispielsweise von Auto- oder Schifffahrten bekannt ist, versucht man auch, denselben Erklärungsansatz zu verwenden: die *Sensory Conflict Theory* [1, 2]. Diese postuliert, dass die Symptome auftreten, wenn bei der multimodalen, sensorischen Integration bezüglich der Selbstbewegung inkongruente Reize wahrgenommen wurden und vor allem dann, wenn das aktuelle Empfinden im Widerspruch mit vorherigen Lernerfahrung in ähnlichen Situationen steht [4].

Für die Wahrnehmung von Bewegung ist die Propriozeption, vor allem aber der Gleichgewichtssinn und Sehsinn zuständig. Bei Motion Sickness besteht das Problem darin, dass keine passenden visuellen Reize vorhanden sind, wie auf der Innenkabine eines Schiffes

bei starkem Wellengang, was bekanntermaßen zu Seekrankheit, eine Form der Motion Sickness, führt. Im Gegensatz dazu entsteht bei Virtual Reality *vection*, eine Illusion in der Perzeption der Eigenbewegung, die allein durch visuelle Stimuli entsteht, ohne vestibuläre Stimuli.

Zwar liegt beiden, Motion und Cyber Sickness, der *visuell-vestibuläre Konflikt* zu Grunde, jedoch ist die Art, wie dieser entsteht, ebenso wie einige Symptome der beiden, unterschiedlich [5]. Deswegen wird die Sensory Conflict Theory auch durchaus als Erklärung für die Symptome der Cyber Sickness angezweifelt [2].

Eine Alternative stellt die *Theory of Postural Instability* dar:

## 3 METHODEN

test

## 4 ERGEBNISSE

test

## 5 FAZIT

test

## DANKSAGUNG

Der Autor möchte Amon Ties Uerckwitz für die Zusammenarbeit im Themengebiet „Human Factors and Perception“ danken.

## LITERATUR

- [1] D. M. Johnson. Introduction to and review of simulator sickness research. 2005.
- [2] E. M. Kolasinski and R. D. Gilson. Simulator sickness and related findings in a virtual environment. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 42(21):1511–1515, Oct 1998. doi: 10.1177/154193129804202110
- [3] J. J. LaViola. A discussion of cybersickness in virtual environments. *ACM SIGCHI Bulletin*, 32(1):47–56, Jan 2000. doi: 10.1145/333329.333344
- [4] J. Reason and J. Brand. *Motion Sickness*. Academic Press, 1975.
- [5] K. M. Stanney, R. S. Kennedy, and J. M. Drexler. Cybersickness is not simulator sickness. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 41(2):1138–1142, Oct 1997. doi: 10.1177/107118139704100292

\*e-mail: nils.seitz@uni-rostock.de