

Geleitwort

Um am Markt bestehen zu können, muss sich die Entwicklungsgeschwindigkeit für neue Produkte sowie Produktionseinrichtungen immer mehr beschleunigen. Dies ist nur durch den innovativen Einsatz von neuen Technologien möglich. So wurde im letzten Jahrzehnt der Gebrauch von CAD-Techniken praktisch zu einer selbstverständlichen Nutzungsform. Insbesondere im Automobilbereich kommt in letzter Zeit auch die Nutzung von „Virtual Reality (VR)“ hinzu. Durch sie soll bereits in einer sehr frühen Entwicklungsphase die Beurteilung von Karosserieaußenformen und insbesondere von Innenräumen auch unter subjektiv-emotional-künstlerischen Gesichtspunkten ermöglicht werden. Die wachsende Bedeutung von qualitativ hochwertigem Design für den Verkaufserfolg lässt derartige frühe Beurteilungen unumgänglich erscheinen.

In diesem Zusammenhang kommt natürlich auch die Frage auf, ob auf der Basis einer durch vermittelnde Technik sozusagen vorgegaukelten Scheinrealität der Wirklichkeit entsprechende Urteile möglich sind. Dieser Fragestellung hat sich der Verfasser dieses Werkes zugewandt und mit wissenschaftlichen Methoden beantwortet. Bei der schier unermesslichen Vielfalt möglicher Realitätswahrnehmungen konzentriert sich der Autor besonders auf die Wahrnehmung des Raumeindrucks. Um die Ergebnisse seiner Untersuchung zu erklären, hat der Autor ein Modell vorgeschlagen, auf dessen Grundlage sich ableiten lässt, wie eine unerwünschte Fehleinschätzung der wahrgenommenen Raumgröße in der VR-Umgebung verhindert werden kann. Da sich dieses Modell zwanglos in allgemeine Theorien der Raumwahrnehmung einfügt, ist das vorliegende Werk über den eigentlichen Inhalt der experimentellen Untersuchungen hinaus von allgemeinem wissenschaftlichen Interesse.

Prof. Dr. Heiner Bubb

Kurzfassung

Für den effizienten Einsatz von Virtual Reality-(VR-)Technologien ist in vielen Anwendungsbereichen eine korrekte visuelle Raumwahrnehmung in der virtuellen Umgebung entscheidend. Eine potentielle Einflussgröße auf die Raumwahrnehmung, die deren Verlässlichkeit erheblich verringern könnte, ist der kognitive Zustand der Präsenz – der Eindruck des Nutzers, physisch Teil der virtuellen Umgebung zu sein.

Die Präsenz selbst ist durch verschiedene gezielt kontrollierbare Faktoren, z. B. durch technische Eigenschaften des VR-Systemes, beeinflussbar. Deren Einfluss auf die Präsenz wird jedoch von individuellen, zum Teil zeitlich variablen Eigenschaften der Nutzer modifiziert. Ist der folglich nur begrenzt kontrollierbare Präsenzzustand mit der Raumwahrnehmung korreliert, wäre deren Verlässlichkeit in Frage gestellt.

In der vorliegenden Arbeit wird daher zwei Fragestellungen nachgegangen: Zum einen wird empirisch untersucht, ob die Präsenz die Raumwahrnehmung in der virtuellen Umgebung beeinflusst. Entsprechende Befunde lagen bislang nicht vor. Wird ein solcher Einfluss festgestellt, soll zudem ein erklärender Mechanismus für die beobachteten Effekte vorgeschlagen werden. Mit dessen Hilfe könnten Maßnahmen zur Erhöhung der Verlässlichkeit der Raumwahrnehmung entwickelt werden.

Zur Untersuchung eines möglichen Präsenzeinflusses werden Präsenz und Raumwahrnehmung von 77 Probanden in vier unterschiedlichen Versuchsumgebungen gemessen (virtuelle Fahrzeugcockpits). Als zentrales empirisches Ergebnis der Arbeit wird nachgewiesen, dass die Raumwahrnehmung statistisch signifikant mit dem Grad der Präsenz korreliert ist. Zudem wird in einem Zusatzexperiment, das für die Interpretation der Ergebnisse des Hauptexperimentes notwendig ist, ein signifikanter Einfluss der Bildaufbau rate auf die Raumwahrnehmung festgestellt. Auch die Bildaufbau rate ist oft nicht beliebig kontrollierbar, weshalb dieser Einfluss auf die Raumwahrnehmung ebenfalls deren Verlässlichkeit verringern kann.

Für beide empirischen Beobachtungen werden erklärende Mechanismen vorgeschlagen. Der Effekt der Präsenz auf die Raumwahrnehmung wird mit einer Beeinflussung der Reaktion des visuellen Systemes auf eine Konfliktsituation zwischen verschiedenen Informationsquellen für räumliche Entfernung begründet. Dieser Konflikt ist typisch für heute gebräuchliche VR-Systeme. Der Effekt der Bildaufbau rate wird durch die selektive Wahrnehmung temporärer Verschiebungen der virtuellen Objekte erklärt, die bei niedriger Bildaufbau rate von Bewegungen des Nutzers induziert werden.

Aus diesen beiden Erklärungsmodellen werden schließlich Maßnahmen zur Erhöhung der Verlässlichkeit der Raumwahrnehmung in virtuellen Umgebungen – und damit zur Verbesserung der praktischen Einsetzbarkeit von VR-Technologien – abgeleitet.