

Ausstattung des SUTAVE-Labors im IFA

1 Technische Ausstattung

Der VR-Interaktionsraum ist mit 7 m² Bodenfläche so ausgelegt, dass Mensch-Maschine-Interaktionen auch an großen stationären Maschinen mit realistischem Bewegungsbereich möglich sind. Wesentlicher technischer Bestandteil ist die 3 m hohe und 8 m breite Projektionswand, aufgespannt auf ein 164°-Kreissegment mit einem Radius von 2,80 m. Durch die Sicht frontal zur gebogenen Projektionswand wird der maximale Tiefenwahrnehmungsbereich im menschlichen Gesichtsfeld abgedeckt und das Eintauchen in die künstliche Welt (Immersion) nicht durch Blicke über die Projektionswand hinaus beeinträchtigt. Flächen außerhalb der Projektionswand sind mattschwarz eingefärbt, um Reflexionen zu vermeiden. Eine Deckenschalldämmung dient der Absorption eines Echos entlang der Projektionswand. Die Informationsdarstellung in der VR wird erzeugt mit drei Infitec™-Stereo-Rückprojektionspaaren und einer Anpassung der Projektion auf Bewegung und Blickrichtung des Benutzers in Echtzeit. Ein Lautsprechersystem ist so installiert, dass sich akustische Informationen während der Mensch-Maschine-Interaktion dreidimensional lokalisieren lassen. Die Einbindung von zusätzlichen realen Anzeige- und Steuerungsinstrumenten im Sinne einer gemischten Realität ist bei Bedarf möglich. Dadurch lassen sich wenig aufwendig einige Prozesse haptischer Informationsverarbeitung oder auch Detaildarstellungen in die VR einbinden.



Bild 1: Skizze des SUTAVE-Labors mit VR-Interaktionsraum, Projektionswand und Rückprojektionstechnik sowie dem Vorraum zur Steuerung virtueller Arbeitsszenarien

Die Analyse von Parametern der Mensch-Maschine-Interaktion und der Produktgestaltung ist zum Teil bereits in die Software zur Projektion der VR integriert. Es stehen Instrumente zur Verfügung, mit denen die Körper- und Blickbewegung des Menschen relativ zu virtuellen Objekten ermittelt werden können (Systeme zur Blickverfolgung und Abstandsmessung). Leistungsdaten aus der Aufgabebearbeitung können kontinuierlich und in Echtzeit erfasst und ausgewertet werden. Prozesse der Informationsverarbeitung während der Mensch-Maschine-Interaktion lassen sich auch anhand von Beobachtungsverfahren und digitalem Videomitschnitt dokumentieren. Mit teilstandardisierten Befragungsinstrumenten werden subjektive Einschätzungen der Probanden/Maschinenbediener erhoben, z. B. zu Usability, Immersion, Simulatorkrankheit. Bei Bedarf kann auch eine Auswahl anderer okulometrischer und psychophysiologischer Parameter zur Wirkungsanalyse kontinuierlich erfasst werden. Die Daten werden in spezifisch angepassten Auswerterroutinen analysiert und die Auswertung und Bewertung orientiert sich am Versuchsdesign des VR-Vorhabens.



Bild 2: Projektionswand, Bedienpult und Systeme für die Blick- und Bewegungserfassung mit einem Szenario zur Mensch-Roboter-Interaktion am virtuellen Arbeitsplatz

Während der Entwicklung von Anwendungen für konkrete Vorhaben kann auf verschiedene erprobte Software-Tools zurückgegriffen werden, z. B. zur Konvertierung und Animierung von CAD-Daten. Zwei- und dreidimensionale Kamerasysteme unterstützen die Aufbereitung von Arbeitsplatzszenarien.

2 Personelle Ausstattung

Das Sachgebiet VR ist interdisziplinär aufgestellt, da für Aufbau, Nutzung und Weiterentwicklung der VR sowohl ingenieurwissenschaftliche als auch arbeits- und ingenieurpsychologische Qualifikationen (z. B. Maschinenbau, Informatik, Psychologie) notwendig sind. Technische Möglichkeiten und praktische Erfahrungen bieten eine lösungsorientierte Anwendung des SUTAVE-Labors in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Autor: Dr. Peter Nickel, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin