

Dynamik des Fahrverhaltens während der Steuerung mobiler Maschinen in virtuellen industriellen Gefahrenszenarien

Peter Nickel¹, Dennis Paul², Andy Lungfiel¹

¹ Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)

² Leuphana Universität Lüneburg

Hintergrund

- Detaillierte Informationen zum Unfallhergang unterstützen eine wirksame Unfallprävention
 - Bewegungen von Beschäftigten und technischen Systemen während Arbeitsprozessen
 - Potentielle Gefahrensituationen und verfügbare Schutzeinrichtungen und -maßnahmen
- Virtual Reality (VR)-Studie zur Usability eines Not-Stopps als ergänzende Schutzmaßnahme in Hubarbeitsbühnen (HAB)



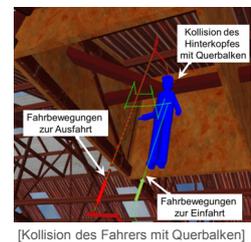
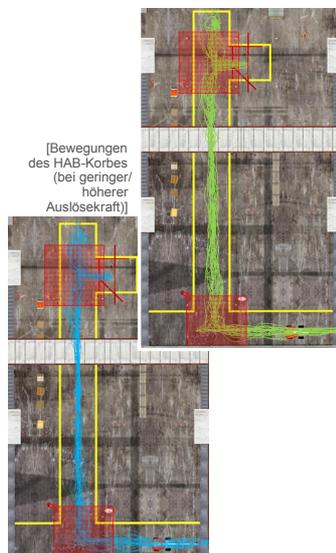
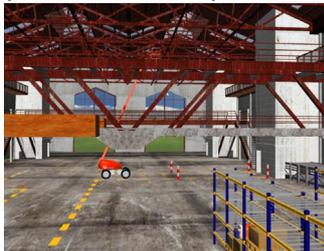
Methode

- Daten über jeweils 3 Stunden Dauer aus Studien mit 20 Probanden
 - Leistung, Beanspruchung, Ereignisse anhand von Maßen zentraler Tendenz im Untersuchungsdesign analysieren
 - Steuerung und Bewegung während der Bearbeitung von Inspektionsaufgaben als Zeitreihen analysieren
- Zeitreihen vor, während und nach
 - Unfällen, d. h. Kollisionen der HAB oder des Fahrers mit Teilen der Arbeitsumgebung
 - Situationen der Nutzung ergänzender Schutzmaßnahmen

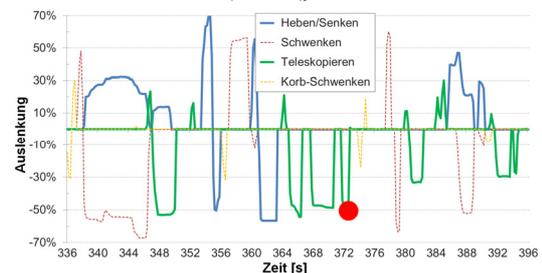
Ergebnisse



[Industriehalle in der Seitenansicht]



[Steuerungsbewegungen beider HAB-Joysticks vor, während und nach der Kollision (roter Punkt)]



Diskussion

- Analysen zu Unfällen und Ursachen
 - Auftragsbearbeitung als Prozess: Was passierte wann und wo mit welcher Konsequenz?
 - Nutzung von Arbeitsmitteln und von Schutzmaßnahmen
 - Identifikation von Unfällen und Beinahe-Unfällen
 - Rekonstruktion und Modellierung des Unfallhergangs (in/durch VR: Szenarien, Prozessdokumentation)
- Beeinträchtigung der Informationsverarbeitung durch
 - eingeschränkte Sicht (verdeckt, dunkel, VR)
 - unerwartete Bewegungsabläufe (Auslösekraft, Heben/Senken im Kreisbogen)
- VR-Simulation erweitert Möglichkeiten zur Analyse und Bewertung
 - Arbeitsprozesse modellieren und Gefährdungen provozieren
 - Mensch-System-Interaktion als Arbeitsprozess verstehen lernen
 - Interaktionsprozesse mit Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen im Nutzungskontext aufzeichnen
 - Durch VR Vielfalt in Prozessen und im Verhalten herstellen
 - Daten als arbeitsablaufbezogene Information und (Beinahe-)Unfallhergang aufbereiten
 - aktuelle und zukünftige Interaktionsprozesse bei Ausführungsbedingungen der Aufgabenbearbeitung vorhersagen
- VR-Simulation erweitert die Realität, aber ersetzt sie dennoch nicht

