

Vortragsanmeldung für den Workshop der Fachausschüsse der DGLR
am 27. - 28. Mai 2015 in Manching

Hören, um mehr zu sehen - Multi-modal zur besseren Mensch-Maschine-Interaktion im Cockpit

Christian Niermann, Lars Ebrecht

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Institut für Flugführung
Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig

Christian.Niermann@dlr.de

phone: +49 (0)5 31 / 2 95 – 21 51

fax: +49 (0)5 31 / 2 95 – 25 50

Lars.Ebrecht@dlr.de

phone: +49 (0)5 31 / 2 95 – 29 53

fax: +49 (0)5 31 / 2 95 – 25 50

Keywords: Assistenz, visueller Kanal, Audio, psychologischen und physiologischen Grenzen

Abstract:

Die Handlungswahrnehmung der Mensch-Maschine-Interaktion im Cockpit stützt sich primär auf den visuellen Kanal des Menschen. Sowohl die Situationserfassung bzgl. Fluglage wie auch die Darstellung von Informationen und Warnungen zur Führung des Luftfahrzeugs erfolgt mithilfe immer größerer und detaillierter Head-Down-Anzeigen im Glascockpit. Zudem kommen Head-up sowie Helmet-mounted Displays hinzu. Dem Piloten wird im Cockpit detailliert eine große Menge Informationen primär visuell dargeboten. Neben den rein räumlich begrenzten Möglichkeiten im Cockpit ist hierbei zu beachten, dass auch die visuelle Kapazität des Menschen ressourcenabhängig und damit begrenzt ist (Kahneman, 1973; Wickens, 1984, 2002). Weitere Beschränkungen sind systemimmanente Probleme wie beispielsweise visual clutter (Baldassi et al., 2006; Kaber et al., 2008) oder visual tunneling (Williams, 1995; Reimer, 2009). Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass multi-modale Informationsdarbietung zu einer Steigerung der Entdeckungsrate von Warnsystemen führt (u. a. Woodrow et al., 1997; Johnson, 2002). Der Workload im Cockpit sinkt (Johnson, 2003; Tahadura, 2010) und die Präzision der Blickführung steigt (Oving, 2004). Zukünftig stellt sich die Frage, inwiefern der visuelle Kanal entlastet und im Sinne des Piloten geeignet Informationen vermittelt werden können. Im Zuge dessen soll der Einsatz neuer multi-modaler Konzepte für die Verbesserung der Mensch-Maschinen-Interaktion evaluiert werden. Kontext- und situationsabhängig soll die Belastung des Piloten durch die Nutzung des auditiven Kanals verringert werden. Untersucht wird, inwiefern die Wahrnehmung und Informationsaufnahme durch zusätzliche auditive Reize verbessert werden kann. Zum anderen soll erforscht werden, inwieweit der visuelle Kanal durch den auditiven Kanal entlastet werden kann.

In aktuellen Untersuchungen wird der auditive Stereo Kanal primär zur Informationsdarstellung oder als Audiowarnung genutzt. In dem Beitrag wird der Stand der Forschung zur Audiodarstellung mit dem im Cockpit eingesetzten Stereo Headset vorgestellt. Es werden die Vor- und Nachteile der 3D Audiodarstellung gegenübergestellt sowie die sich daraus ergebenden Möglichkeiten und Grenzen aufgezeigt. Die Möglichkeiten Audio als *command* System im bodennahen Fliegen oder in SAR Operationen zu nutzen, sollen in diesem Beitrag betrachtet und im Rahmen zweier Simulatorstudien evaluiert werden. Dazu wird gegenwärtig eine Simulationssoftware zur Darbietung eines räumlich positionierten Tons über ein Stereo Headset entwickelt. Hierbei wird der auditive Kanal als Ergänzung zum visuellen Kanal gesehen. Eine zweite Studie betrachtet die Möglichkeit, den auditiven Kanal als Ersatz von vorhandenen visuellen Assistenzsystemen in ein adäquates auditives System zu nutzen.

Die psychologischen und physiologischen Grenzen des Menschen werden aufgezeigt. Der aktuelle Forschungsstand zu Multimodalität sowie ein Ausblick auf zwei zukünftige Studien werden dargestellt. Grundlegende Möglichkeiten des Einsatzes von multi-modaler Interaktion im Cockpit werden diskutiert.