

# SARA-T: Validierung eines Echtzeit-Mess- und Validierungstools für das Situationbewusstsein

J. Kraemer<sup>1</sup>, H.-M. Süß<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Institut für Flugführung

<sup>2</sup>Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Psychologie

## Ziel

Das Situation Awareness Real Time Assessment Tool (SARA-T; Kraemer & Süß, 2015) ermöglicht die Präsentation und Echtzeit-Validierung von Online-Probe-Fragebögen (vgl. SPAM; Durso, Bleckley & Dattel, 2006) im NLR ATM Research Simulator (Narsim; ten Have, 1993). Dabei wird der Handelnde während der laufenden Situation zu einzelnen situationsbezogenen Informationen befragt, um dessen Informationsstand zu prüfen. Durch Analyse der Logdateien des Narsim kann die laufende Situation analysiert und direkt mit der Antwort des Probanden verglichen werden. Auf diese Weise ist es möglich, das aktuelle Maß des Situationsbewusstseins (SAw) während der laufenden Simulation zu bestimmen. Dadurch entfallen die sonst üblichen, teils komplexen und zeitaufwändigen post-hoc-Analysen zur Überprüfung der Antworten.

Zur Überprüfung der Eignung des Tools für die Erfassung von SAw wurde die nachfolgend beschriebene Studie durchgeführt. Erwartet wurde, dass die drei einzelnen erfassten Stufen von SAw positiv korreliert sind. Weiterhin sollte besseres SAw zu besserer Leistung in der simulierten Aufgabe führen. Zusätzlich sollte sich die parallele Messung von SAw nicht negativ auf die Leistung in der Hauptaufgabe auswirken.

## Methode

100 Studenten der TU Braunschweig nahmen an einer Echtzeit-Simulatorstudie am DLR Braunschweig teil. Jeder Proband übernahm in drei jeweils 30-minütigen Szenarien die Aufgabe eines Anfluglotsen am Flughafen Düsseldorf. Die Probanden waren instruiert, alle Flugzeuge unter Einhaltung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen zum Zielflughafen zu lotsen. In den jeweils letzten beiden Szenarien wurden den Probanden zusätzlich mit SARA-T jeweils 14 Items zum SAw im Abstand von je einer Minute präsentiert. Die Antwortzeiten korrekt beantworteter Items wurden als Maß für SAw betrachtet. Für die Lotsenleistung wurde der relative Anteil der Simulationszeit herangezogen, in dem keinerlei Verstöße gegen die geltenden Sicherheitsbeschränkungen vorhanden waren.

## Ergebnisse

Die mittleren Antwortzeiten der einzelnen SAw-Ebenen zeigten untereinander jeweils mittelstarke signifikante Zusammenhänge (s. Tabelle 1). Weiterhin wiesen alle Ebenen signifikante Zusammenhänge mit der gemittelten Leistung in den Lotsenszenarien auf. Eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung ergab keinen signifikanten Effekt der Präsentation der SAw-Fragebögen auf die Lotsenleistung ( $F < 1$ ) im Vergleich zum Baseline-Szenario.

## Diskussion

SARA-T zeigt die erwarteten Zusammenhänge sowohl zwischen den einzelnen Ebenen von SAw als auch mit der Leistung in den Lotsenszenarien. Dies spricht für die Eignung des Tools für die Erhebung von SAw. Vor allem Ebene Eins erwies sich als substantieller Prädiktor für die Lotsenleistung.

Da das Tool lediglich Logdateien aus der Simulation benötigt, ließe es sich theoretisch auf allen Simulatoren umsetzen, die detaillierte Logdateien produzieren. Durch Echtzeit-Erhebung wäre es so bspw. möglich, im Sinne menschenzentrierter Automatisierung über adaptive Zu- oder Abschaltung von Assistenzsystemen zu entscheiden. Dies war mit bisherigen Methoden nicht möglich. Damit könnte durch SARA-T ein wichtiger Beitrag für zukünftige Evaluations- und Validierungsstudien neu entwickelter Mensch-Maschine-System geleistet werden, vor allem im Bereich menschenzentrierter Automatisierung.

Tabelle 1  
Spearman-Rho-Korrelationen der Ebenen von Situationsbewusstsein (mittlere Antwortzeiten) untereinander und mit der Lotsenleistung (relativer Anteil konfliktfreier Simulationszeit).

	SAw Ebene 1	SAw Ebene 2	SAw Ebene 3
SAw Ebene 2	.57***		
SAw Ebene 3	.59***	.67***	
Lotsenleistung	-.45**	-.28**	-.33***

Anmerkungen. Sternchen indizieren Signifikanzniveaus (\*  $p < .050$ , \*\*  $p < .010$ , \*\*\*  $p < .001$ ). Spearman-Rho-Korrelationen wurden wegen signifikanter Nicht-Normalverteilung der Variablen gewählt.

## Literatur

Durso, F.T., Bleckley, M.K., & Dattel, A.R. (2006). Does Situation Awareness Add To The Validity Of Cognitive Tests? *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 48, 721- 733.

Ten Have, J.M. (1993). The development of the NLR ATC Research Simulator (Narsim): design philosophy and potential for ATM research. *Simulation Procession Theory*, 1, 31-39.