

# Analyse kognitiver Benutzermodelle für die Evaluation von Mensch-Maschine-Systemen

Jeronimo Dzaaack

Die Entwicklung und Gestaltung von Schnittstellen für Mensch-Maschine-Systeme erfordern, neben der Kenntnis der Aufgabe und der Arbeitsumgebung, auch eine Vorstellung über die kognitiven Anforderungen an zukünftige Benutzer. Ein Grund dafür liegt in der zunehmenden Informationsdichte und dem ansteigenden Automatisierungsgrad von technischen Systemen. Daraus ergibt sich die Frage, welche Art von Schnittstelle die kognitiven Prozesse bei der Interaktion am besten unterstützt und wie diese prospektiv gestaltet werden kann. Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag, um kognitive Aspekte bei fertigungs- und regelbasierten Tätigkeiten in der Mensch-Maschine-Interaktion in den Entwicklungsprozess zu integrieren.

Für die Analyse und Bewertung von Schnittstellen bietet sich in frühen Systementwicklungsphasen die kognitive Benutzermodellierung an, die eine computerbasierte Simulation des zukünftigen Benutzerverhaltens auf Basis formaler Spezifikationen erlaubt. Die Analyse und Interpretation der Simulationsdaten ermöglicht das Aufdecken von Fehlern in der Schnittstellengestaltung und dem Interaktionsdesign. Die kognitive Modellierung wird aber aufgrund des hohen Aufwands und fehlender Werkzeuge für die Modellentwicklung und Analyse von Simulationsdaten nur selten angewendet.

In dieser Arbeit wird überprüft, in welcher Art und Weise Simulationsdaten kognitiver Benutzermodelle für die Bewertung von Mensch-Maschine-Systemen in frühen Phasen der Systementwicklung analysiert und angewendet werden können. Dabei liegt der Fokus auf simulierten Blickbewegungsdaten der kognitiven Architektur ACT-R (*atomic components of thought – rational*) und empirisch erhobenen Blickbewegungsdaten für fertigungs- und regelbasierte Tätigkeiten. Die Blickbewegungsdaten stellen für die Bewertung von Mensch-Maschine-Schnittstellen einen wichtigen Faktor dar, um beispielsweise die visuelle Suche und die räumliche Gestaltung zu untersuchen.

Für die effiziente und effektive Verarbeitung und die vergleichende Analyse der simulierten und empirisch erhobenen Daten wurde das Werkzeug SimTrA (*Simulation Trace Analyzer*) entwickelt. SimTrA gibt dem Entwickler ein Methodenrepertoire an die Hand, um Schnittstellen bereits in frühen Systementwicklungsphasen formal und computerbasiert auf Basis von Simulationsdaten kognitiver Benutzermodelle zu bewerten. Die Arbeit stellt das Konzept, die Realisierung und die Anwendung von SimTrA in einer experimentellen Evaluationsstudie vor.

Die Ergebnisse der Evaluationsstudie belegen, dass kognitive Benutzermodelle in frühen Systementwicklungsphasen angewendet werden können und unter bestimmten Bedingungen mit empirischen Daten vergleichbare Aussagen ermöglichen. Des Weiteren konnte in der Arbeit gezeigt werden, dass die Analyse von Blickbewegungsdaten kognitiver Benutzermodelle durch SimTrA ermöglicht wird und die Bewertung von Mensch-Maschine-Systemen unterstützt. SimTrA stellt somit eine wertvolle Erweiterung für die kognitive Benutzermodellierung und für die prospektive Bewertung von Mensch-Maschine-Systemen dar.