

# Liebe Leserinnen und Leser!

dieses Themenheft der **i-com** beschäftigt sich mit der „**Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen**“, deren gebrauchstaugliche Form und Funktion nicht nur über die wirkungsvolle Arbeit und Zufriedenheit von Benutzern entscheidet, sondern gravierende Auswirkungen auf Mensch und Umwelt haben kann. Die Entwicklung dieser Systeme bildet ein Fachgebiet, das ursprünglich vor allem aus der Elektrotechnik und dem Maschinenbau stammt, inzwischen aber durch den zunehmenden Einsatz von Computersystemen seinen Platz auch in der Informatik gefunden hat. Die Kluft zwischen dem hohem Risikopotenzial und der sicheren Bedienung kann hierbei durch interaktive Computersysteme und Medien über-

brückt, leicht aber auch vergrößert werden.

Wir haben kürzlich auf die zunehmende Bedeutung dieses Gebiets hinsichtlich der Mensch-Computer-Schnittstellen reagiert, indem wir im Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion der Gesellschaft für Informatik den Arbeitskreis „Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen“ gegründet haben. Die beiden Gastherausgeber dieses Themenheftes – Leon Urbas und Sandro Leuchter – sind die Gründungssprecher dieses Arbeitskreises. Ich möchte beiden für das Zusammenstellen der interessanten Beiträge im Namen der Herausgeber meinen herzlichen Dank aussprechen. Ich hoffe, wir werden auf diesem Weg weitere Interessenten und Experten für den Arbeits-

kreis und dieses spannende und wichtige Thema finden.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei Lesen des Hefts und würde mich freuen, Sie vielleicht zu diesem oder anderen Themen auf unserer diesjährigen Jahrestagung Mensch & Computer vom 7. – 10. September 2008 in Lübeck begrüßen zu dürfen.

Ihr Michael Herczeg  
(Herczeg@imis.uni-luebeck.de)



## Zur Bedeutung von Software als Medium und Werkzeug für interaktive sicherheitskritische Systeme

Sicherheitskritische Systeme sind per definitionem gefährlich. Fehler in technischen Komponenten, Software oder Abläufen können Gesundheit oder sogar Leben von Menschen gefährden. Fehlerursachen reichen von Materialermüdung bis hin zu Konstruktionsfehlern, die in sicherheitskritischen Systemen handelnden Menschen zurechenbaren Ursachen wie Fehleinschätzung einer Situation oder Fehlbedienung werden häufig unter dem Begriff **Human Factors** zusammengefasst. Um diesen Bereich zu fassen, erweist sich die Betrachtung des interaktiven Systems als Mensch-Maschine-System als hilfreich, um die komplexen Kopplungen zwischen den beteiligten Teilsystemen analysieren zu können. So macht beispielsweise Lianne Bainbridge bereits 1983 darauf aufmerksam, dass

der Betrachtung von **Human Factors** gerade in hoch automatisierten Systemen große Bedeutung zukommt. Eine der **Ironien der Automation** ist beispielsweise, dass die Optimierung eines technischen Systems mit Unterstützungssystemen (also eine Automatisierung) dazu führen kann, dass ein Bediener die Fähigkeit verliert das technische System in Ausnahmesituationen zu beherrschen, da ihm die Erfordernis genommen wurde, kontinuierlich die Abläufe des technischen Systems wahrzunehmen und zu interpretieren. Die Ursache hierfür liegt in der Art und Weise wie Menschen mentale Modelle aufbauen und aktuell halten. Eine Eigenschaft der menschlichen Kognition, ein **Human Factor**, hat hier also eine direkte Auswirkung auf die optimale Gestaltung des Automatisierungsgrades des technischen Systems. Sowohl für die Gestaltung neuer Systeme als auch für die Bewertung existierender Systeme sind deshalb Verfahren entwickelt worden,

die **Human Factors** und technische Einflüsse auf die Systemzuverlässigkeit gleichermaßen berücksichtigen. Mit diesen Verfahren wird eine Optimierung des Gesamtsystems Mensch-Maschine angestrebt.

Da in vielen interaktiven sicherheitskritischen Systemen Komponenten der Informatik stecken – z.B. in Form von Software und Hardware in eingebetteten Systemen – ist auch deren Qualität und Wechselwirkung mit den Menschen ein entscheidender Faktor und damit ein Wirkungsfeld für Informatikerinnen und Informatiker. Effektive Arbeit in diesem Bereich erfordert jedoch fundiertes Anwendungswissen aus vielen anderen Bereichen wie Psychologie, Arbeits- und Ingenieurwissenschaften. Dies spiegelt sich auch in der Vielfalt der Herkunftsdisziplinen der Autoren dieses Themenheftes, die mit ihren Beiträgen ein breites Spektrum von Analyse und Gestaltung von Mensch-Maschine-Interaktion in sicher-

heitskritischen Systemen abdecken. Diese Arbeiten zeigen aber auch, dass Informatik heute einen wesentlichen Beitrag für die Mensch-Maschine-Systemtechnik leistet. Zum Einen sind zunehmend Softwarekomponenten als kritische Bestimmungstücke von Mensch-Maschine-Systemen zu optimieren. Diese Komponenten realisieren nicht nur effektive und effiziente Benutzungsschnittstellen, die Bediener aufgabenangemessen unterstützen können, sondern realisieren auch Informationsverarbeitung und -nutzung. Wegen der hohen Komplexität der rückgekoppelten Wirkzusammenhänge in Mensch-Maschine-Systemen ist Software zum Anderen aber auch ein unerlässliches Werkzeug im Engineering. In den Datenmanagementsystemen, Modellierungs- und Simulationswerkzeugen, die dafür verwendet werden können, müssen **Human Factors** nachgebildet werden. Der Einsatz solcher Engineering-Werkzeuge erlaubt inzwischen, Vorhersagen über potenzielle Fehlerquellen zu machen und frühzeitig zu beheben.

Die Fachbeiträge im Einzelnen: Frauke Driewer, Markus Sauer und Klaus Schilling berichten von der iterativen Verbesserung der Unterstützung der Mensch-Roboter Interaktion bei Rettungseinsätzen. Ludger Schmidt und Daniel Ley stellen vor, auf welchen Grundsätzen die Interaktionsgestaltung in einem System zur Luftlagebewertung basiert. Der Bericht von Mathias Funk und Nico Hamacher charakterisiert ein System zur Unterstützung der Usability-Bewertung. Andreas Lüdtke beschreibt in seinem Beitrag Menschmodelle zur Analyse von Fahrer- und Pilotenfehlern. Bernd-Burkhard Borys stellt Software zur Evaluierung auditiver Flugführungsanzeigen vor. Peter Fischer und Jürgen Geisler verwenden Eye-Tracking zur Unterstützung der Interaktion bei der Videoüberwachung. Tomasz Mistrzyk und Gerd Szwillus haben ein Softwarewerkzeug zur Aufgabenmodellierung sicherheitskritischer Kommunikation erstellt. Guido Beier stellt schließlich die Fokusgruppe – Human and Organizational Factors<sup>1</sup> in der Deutschen

Nationalen Technologieplattform Industrielle Sicherheit vor.

Wir hoffen, mit dem Arbeitskreis – Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen<sup>1</sup> im GI-Fachbereich Mensch-Computer-Interaktion die Informatikforschung und -anwendung zu unterstützen und zum Informationsaustausch beizutragen.

Ihr Sandro Leuchter und Leon Urbas



1



2

**1 Sandro Leuchter** (Sandro.Leuchter@iitb.fraunhofer.de)

**2 Leon Urbas** (leon.urbas@tu-dresden.de)