

Kurzfassung

Die Digitalisierung und die Automatisierung in Fabriken führen erneut zu einer Veränderung des Verhältnisses zwischen Mensch und Technik. Trotz einiger Bestrebungen, körperliche und geistige Tätigkeiten durch Maschinen und Algorithmen zu ersetzen sowie Emotionen zu simulieren, wird der Mensch mit seinen sensorischen und kognitiven Fähigkeiten weiterhin einen essenziellen Bestandteil zukünftiger Fabriken darstellen. Die Interaktion zwischen Mensch und Technik nimmt daher in teilautomatisierten Prozessen einen hohen Stellenwert ein. Aufgrund der alternden Gesellschaft divergiert die Erfahrungsbasis mit Technik in Unternehmen. Zudem führen geringfügige Beschäftigungsverhältnisse sowie Leih- und Zeitarbeit zu einer steigenden Unerfahrenheit der Mitarbeitenden mit den Prozessen und der eingesetzten Technik. Intuitive Interaktionsschnittstellen und sich an den Menschen individuell anpassende technische Systeme sind für effiziente Prozesse und wettbewerbsfähige Unternehmen daher unumgänglich. Neben der Interaktion muss auch das Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik auf der Organisationsebene betrachtet werden.

In der vorliegenden Dissertation wird das Konzept der *Maschinellen Sozialisation* für sozio-technische Systeme vorgestellt. Anhand der drei Gestaltungsebenen *Organisation*, *Mensch-Technik-Interaktion* und *Technik* wird der Gestaltungsprozess beispielhaft für ein soziales Transportfahrzeug für die Intralogistik konzeptioniert und umgesetzt. Für die Konzeptionierung des Fahrzeugs werden Grundlagen im Bereich der Organisation von Menschen und von technischen Systemen, der Wahrnehmungsprozess und die Kommunikation des Menschen sowie Interaktionsformen zwischen Mensch und Technik betrachtet. Der Entwicklungsprozess des Fahrzeugs fokussiert dabei auf die Bereiche Informationsaustausch, Steuerung durch den Menschen, Reagieren auf den Menschen und Adaptivität sowie Organisation in heterogenen Systemen. Hierbei werden Verhaltensweisen aus der Mensch-Mensch-Beziehung, wie proxemische Distanzen, hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf die Mensch-Technik-Interaktion untersucht. Über empirische Untersuchungen, wie Onlinebefragungen, Laborstudien und Simulationen, werden die Gestaltung und das Verhalten des Fahrzeugs evaluiert. Durch den modularen Aufbau des Fahrzeugs kann dieses auch neuen Anwendungsszenarien als Grundlage dienen. Ebenfalls können die entwickelten Konzepte als Gestaltungsempfehlungen für zukünftige Technik genutzt werden.

Abstract

Digitization and automation in factories are once again changing the relationship between human and technology. Despite some efforts to replace physical and mental activities with machines and algorithms as well as to simulate human emotions, humans with their sensory and cognitive abilities will continue to be an essential part of industrial processes. The interaction between humans and technology is therefore of great importance in partially automated processes. Due to the aging society, the experience base with technology in companies diverges. In addition, minor employment relationships as well as contract and temporary work lead to an increasing inexperience of employees with the processes and the technology used. Intuitive interaction interfaces and technical systems that adapt individually to humans are therefore essential for efficient processes and competitive companies. In addition to the interaction, the cooperation between human and technology on the organizational level must also be considered.

In the present dissertation, the concept of *machine socialization* for socio-technical systems is presented. Based on the three design levels *organization*, *human-technology interaction* and *technology*, the design process is conceptualized and implemented using the example of a social transport vehicle for intralogistics. For the conception of the vehicle, the fundamentals in the area of the organization of humans and technical systems, the perception process and communication between humans as well as forms of interaction between human and technology are considered. The vehicle development process focuses on the areas of information exchange, human control, reaction to human, and adaptivity as well as organization in heterogeneous systems. Behaviors from the human-human relationship, such as proxemic distances, are examined with regard to their transferability to human-technology interaction. The design and behavior of the vehicle are evaluated using empirical studies such as online surveys, laboratory studies and simulations. Thanks to the modular structure of the vehicle, it can also serve as a basis for new application scenarios. The developed concepts can also be used as design recommendations for future technology.