

Abstract zur Dissertation

„Empirische Erkenntnisse und Gestaltungsansätze zum Einsatz von Wearable Computern im Industriesektor“

Unter dem Stichwort „Industrie 4.0“ ist in den letzten Jahren eine zunehmende Digitalisierung und Modernisierung von industriellen Produktionssystemen und -prozessen zu beobachten. Daher werden sich die Einsatzbedingungen und die Anforderungen an Mitarbeiter in Industriebetrieben wandeln, sodass neue Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine notwendig werden. Wearable Computer (z. B. Datenbrillen und Smartwatches) stellen eine vielversprechende Technologie dar, die als Mensch-Maschine-Schnittstelle dienen kann. Der Einsatz dieser Technologie im Industriesektor wird in dieser Arbeit adressiert.

Dazu wird zu Beginn ausgehend von den vorhandenen Modernisierungsanstrengungen im Industriesektor („Industrie 4.0“) in die Themenstellung eingeführt. Unter Berücksichtigung der fachlichen Grundlagen wird anschließend der aktuelle Forschungsstand zum Einsatz von Wearable Computern im Industriesektor untersucht. Hierbei wird festgestellt, dass Forschungsarbeiten, die den Einsatz von Wearable Computern im Industriesektor adressieren nur in geringem Maße vorhanden sind und dass insbesondere detaillierte Erkenntnisse über die Gestaltung von Wearable Computer-Anwendungen im Industriesektor fehlen. Aufbauend auf dem erhobenen Stand der Forschung wird die in dieser Arbeit adressierte Forschungslücke herausgearbeitet.

In einer anschließend durchgeführten empirischen Untersuchung werden 13 Einsatzmöglichkeiten in Produktions-, Qualitätssicherungs-, Wartungs- und Logistikprozessen sowie im Bereich der Aus- und Weiterbildung sowie der Remote-Unterstützung identifiziert. Nach einer Kategorisierung aus technischer Sicht werden zu erwartende Wirkungen des Einsatzes von Wearable Computern im Industriesektor abgeleitet. Darüber hinaus werden technische, organisatorische und externe Rahmenbedingungen aufgezeigt, die beim Einsatz der Technologie berücksichtigt werden sollten.

Aufbauend auf den zuvor erhobenen empirischen Erkenntnissen werden anschließend drei prototypische Wearable Computer-Anwendungen für Datenbrillen und Smartwatches konzipiert und implementiert, die das Vermitteln von Handlungswissen, das Durchführen von Remote-Unterstützungstätigkeiten sowie die Echtzeitvisualisierung von Sensordaten adressieren. Im Rahmen eines anschließend durchgeführten Laborexperiments sowie einer Befragung von Experten aus dem Industriesektor wird die Tauglichkeit der Prototypen zur Lösung der adressierten Problemstellungen bestätigt.

Im letzten Schritt werden die zuvor erarbeiteten Erkenntnissen generalisiert. Dabei werden die gestaltungsorientierten Erkenntnisse als Grundlage zum Aufstellen einer erklärenden Designtheorie für Wearable Computer-Anwendungen im Industriesektor verwendet. Weiterhin wird ein Vorgehensmodell zur Auswahl von industrietauglichen Wearable Computer-Endgeräten vorgeschlagen.

Die Arbeit schließt, indem die zentralen Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst, Implikationen für Wissenschaft und Praxis dargelegt und zukünftige Forschungsfelder aufgezeigt werden.

Abstract

Currently, increasing efforts to digitize and modernize industrial production systems and processes can be observed ("Industry 4.0"). Due to this, working conditions and employee requirements in industrial companies are changing – new information systems supporting employees will become necessary in the near future. Wearable computers (e.g. smart glasses and smartwatches) represent one promising technology that can serve as a human-machine interface for information systems. For this reason, the use of this technology is addressed in this dissertation.

After briefly outlining the research topic and defining basic terms, the state of the art of wearable computers in the industrial sector is examined. The results of a literature review indicate that research addressing the use of wearable computers in the industrial sector is limited. In particular, detailed knowledge about designing wearable computer applications is missing.

Targeting this research gap, the thesis outlines 13 application scenarios based on the findings of a conducted interview study. In particular, application scenarios in production, quality assurance, maintenance and logistics processes as well as in areas of training and remote support are identified. After systematizing the application scenarios from a technical point of view, expected effects of using wearable computers in the industrial sector are derived. In addition, technical, organizational and external conditions that influence the use of the technology are pointed out.

Based on the previously collected empirical findings, three prototypical wearable computer applications for smart glasses and smartwatches are developed, which address training procedural knowledge, remote support activities and real-time visualizations of sensor data. The results of a laboratory experiment and an interview study confirm the suitability of the prototypes for solving the addressed problems.

In the last step, the design-oriented findings are used as a basis for proposing an explanatory design theory for wearable computer applications. Furthermore, the thesis includes a process model for the selection of industrial-suited wearable computer hardware devices.

The dissertation ends with a conclusion that summarizes the results, highlights implications for research and practice and points out future fields of research.