



Ingrid Rügge

Dr. Holger Kenn

# RFID zur Reduzierung der Benutzungskomplexität mobiler Lösungen

**Komplexe technische Systeme stellen eine Herausforderung für Wartung und Betrieb dar. Der Ausfall von Produktionsanlagen hat in der heutigen Zeit des globalen Wettbewerbs einen unmittelbaren Einfluss auf die Rentabilität eines Unternehmens. Präventive Wartung und optimierte Instandsetzung sind daher unumgänglich.**

Die Kenntnisse eines einzelnen Mitarbeiters stoßen bei den heutigen komplexen und miteinander vernetzten Produktionssystemen schnell an ihre Grenzen und auch eine ordnungsgemäße Papierdokumentation ist oft wenig hilfreich, wenn in kurzer Zeit komplexe Sachverhalte zu klären sind.

Bisher wurde z. B. versucht, durch den Einsatz mobiler Lesegeräte für elektronische Dokumentation hier Abhilfe zu schaffen. Allerdings ist die Arbeit mit herkömmlichen elektronischen Dokumenten, die in der Regel nur eine digitale Version eines gedruckten Dokuments sind, vor Ort häufig schwierig. Die Navigation innerhalb einer komplexen Anlagendokumentation erfordert bereits an einem gewöhnlichen Büroarbeitsplatz ein hohes Maß an Aufmerksamkeit; die Verwendung mobiler Endgeräte mit begrenzten Ein- und Ausgabekapazitäten erschwert die konzentrierte Arbeit zusätzlich.

Vor Ort ist die Aufmerksamkeit der Benutzer außerdem nicht vorrangig auf die Benutzung eines Computers gerichtet, sie konzentriert sich vor allem auf die zu wartende Anlage und auf die physische Umgebung. Herkömmliche mobile Endgeräte erfordern zur Bedienung zumindest eine, meistens beide Hände.

Ziel einer angemessenen mobilen Lösung zur Unterstützung der Wartung komplexer technischer Systeme muss also sein, weder die Aufmerksamkeit noch die manuelle Tätigkeit der Benutzer zu beeinträchtigen. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, besteht in der Kombination von RFID-Systemen mit Wearable Computing-Technologie. Am Technologie-Zentrum Informatik (TZI), im Mobile Research Center des Landes Bremen, wurden mobile Interaktionsgeräte entwickelt, um die Komplexität der notwendigen Interaktion zu reduzieren und um zu untersuchen, welche messbaren Zeit- und Qualitätsvorteile erzielbar sind.

Ein wesentlicher Bestandteil des entwickelten „mobilen Wartungsassistenten“ ist ein in die Kleidung integrierter leistungsfähiger Rechner, der Wearable Computer, der mit einer Reihe von Schnittstellen ausgestattet ist.

Dem Benutzer – genauer: dem Träger – steht als Ausgabegerät ein so genanntes Head-Mounted Display (HMD) zur Verfügung, das es erlaubt, gleichzeitig die Umgebung und

die Bildschirmausgabe des Rechners zu sehen. Eingaben erfolgen über einen drahtlos angeschlossenen Datenhandschuh; für Texte steht eine drahtlose Tastatur zur Verfügung, die aber im Normalbetrieb zusammengeklappt in einer Tasche verstaut ist. Mit dem zu wartenden System kommuniziert der Wearable Computer über WLAN oder Bluetooth.



Der Datenhandschuh enthält neben der Sensorik für die Gestensteuerung einen RFID-Leser, der komplexe Eingaben durch das Scannen eines RFID-Tags ersetzt. Muss vor Ort eine Baugruppe spezifiziert werden, kann das durch einfaches „Handauflegen“ auf ein dort angebrachtes RFID-Tag erfolgen. Zusätzlich können z. B. auch mitgebrachte Werkzeuge oder Ersatzteile per RFID identifiziert werden, so dass das mobile System proaktiv vor der Verwendung eines unpassenden Werkzeuges oder Bauteiles warnen kann.

Dieser intelligente Wartungsassistent wurde bisher auf verschiedene Anwendungsfälle angepasst, dort erprobt und anschließend verbessert. Im ersten Fall wurde in Zusammenarbeit mit den Stahlwerken Bremen eine mobile Lösung für die Wartung großer Industriekrane entwickelt. Dabei waren die unwirtliche Umgebung und die Gefährlichkeit der Einsatzorte eine Herausforderung für den Einsatz von Wearable Computing.

Eine Optimierung der Wartung von Flugzeugkabinen in der kurzen Zeit, die moderne Verkehrsflugzeuge am Gate eines Flughafens verbleiben, ist Ziel eines anderen Projekts. Es entsteht ein System, mit dem das Kabinenpersonal schon während des Fluges Wartungsfälle erfasst und dabei den Ort der durchzuführenden Wartung durch Scannen eines RFID-Tags spezifiziert. Der RFID-Lesestift überträgt die Information drahtlos an das Bordsystem, das sie ggf. mit weiteren automatisch erzeugten Daten verknüpft und diese schon während des Fluges an das Wartungspersonal des Zielflughafens überträgt. Wenn die Technikerin die gelandete Maschine betritt, gleicht der von ihr getragene Wearable Computer seine Vorinformation

mit neueren Daten des Bordsystems ab und erzeugt daraus einen optimierten Arbeitsplan, den die Technikerin jeweils nach der Abarbeitung einer Aufgabe durch erneutes Scannen des RFID-Tags quittiert. So wird der Wartungsvorgang teilautomatisch dokumentiert. Die dabei gewonnenen Informationen über die Fehlerursache können zusammen mit dem Wartungsprotokoll gespeichert werden und stehen bei einer zukünftigen Wartung zur Verfügung. Auch die Ersatzteil-Logistik kann so lückenlos dokumentiert werden, was zu einem effizienten und sicheren Betrieb von Flugzeugen beiträgt.

Im Rahmen des von der EU geförderten integrierten Projektes wearIT@work wird diese RFID-basierte Identifikation von Teilen, Werkzeugen und Orten in Kombination mit Wearable Computern ebenfalls verwendet. Das Projekt untersucht den Einsatz dieser Technologie zur Unterstützung von Arbeitsprozessen jenseits der Schreibtischarbeit in Produktion und Wartung, im Gesundheitswesen und bei der Feuerwehr.

In der Produktion dient das Wearable Computing-System zur Schulung von Mitarbeitern im Fahrzeugbau. Der Wearable Computer analysiert während der Nutzung der mobilen Lösung die durchgeführten Arbeiten mittels Sensoren. Die verwendeten Werkzeuge und Bauteile werden über RFID-Tags identifiziert, der Ablauf der zu erlernenden Prozesse wird mit einem vorher definierten optimalen Arbeitsablauf verglichen. Kommt es zu Abweichungen, so wird der Mitarbeiter durch die Anzeige im HMD proaktiv darauf hingewiesen, ihm wird der optimale Ablauf angezeigt.

Wie die RFID-Technik muss sich Wearable Computing im Alltagseinsatz noch bewähren. Dabei ist der wirtschaftliche Nutzen der Kombination der beiden Techniken allerdings von großem Vorteil: Durch die RFID-Technik erhält Wearable Computing eine robuste und kostengünstige Komponente zur Erfassung komplexer Daten. Wearable Computing stellt seinerseits für die RFID-Technik ein konkretes Anwendungsfeld dar.

## Dr. Holger Kenn

Wissenschaftlicher Leiter des Forschungsthemas Wearable Computing im Bereich „Intelligente Systeme“ Technologie-Zentrum Informatik (TZI), Universität Bremen  
E-Mail: kenn@tzi.de

## Ingrid Rügge

Geschäftsführerin des Leitthemas [wearLab] im TZI und Leiterin des MRC-Demoscenters im Mobile Solution Center des Landes Bremen  
E-Mail: ruegge@tzi.de