

# Sichere Wearable Systeme zur Kommissionierung industrieller Güter sowie für Diagnose, Wartung und Reparatur

Christian Bürgy, Ulrich Glotzbach, Axel Hildebrand, Motoki Tonn, Thomas Ziegert

SiWear Consortium c/o SAP Research Darmstadt

## **Zusammenfassung**

In diesem Positionspapier werden die grundlegenden Ideen zum Projekt SiWear, gefördert durch das BMWi im Förderschwerpunkt SimoBIT ([www.simobit.de](http://www.simobit.de)) vorgestellt<sup>1</sup>. Neben der Motivation und der Aufstellung des Konsortiums, werden die Problemstellung, der Lösungsweg und die erwarteten Ziele dargestellt.

## 1 Einleitung

Das Vorhaben SiWear zielt auf einen Durchbruch für den Einsatz der mobilen ‚Wearable‘ IuK Technologien in produzierenden Unternehmen und dem nachgelagerten After-Sales Bereich. Computersysteme, die während der Nutzung, vergleichbar mit einer Armbanduhr, am Körper getragen werden, bieten die Möglichkeit, Informationstechnologien tiefer in Arbeitsprozesse dringen zu lassen und sie ohne Brüche in die vorhandene Infrastruktur und Prozessunterstützung zu integrieren. „Wearable und Mobile Computing“ folgt dem Paradigma, Informationen und Geschäftsprozesse an jedem Ort und zu jeder Zeit verfügbar zu machen, ohne dass die primäre Aufmerksamkeit der Benutzer dem Computersystem gilt (Analogie: Fahrzeugnavigation gestützt auf GPS Signalen im Gegensatz zur stationären Routenplanung).

---

<sup>1</sup> Förderbeginn: 1.8.2004, Laufzeit: 30 Monate

Das SiWear Konsortium besteht aus zwei großen Unternehmen, einem Forschungsverbund sowie zwei innovativen KMU mit der komplementären Kompetenz Hardware und Software. Eines der Großunternehmen (DaimlerChrysler) stellt mit seinem nachgelagerten Dienstleistungsbereich der Werkstätten das Anwendungsfeld. Das andere Großunternehmen (SAP) ist Marktführer im Bereich Unternehmenssoftware. Diese Projektkonstellation soll für eine weite Verbreitung der Projektergebnisse und Nutzung durch KMU sorgen, sei es als Solution-Provider oder als Anwender der branchen- und herstellerübergreifenden Lösungen, die im Projekt prototypisch realisiert werden.

Mangelnde Nutzerakzeptanz der neuen Wearable-Technologie, unter anderem aufgrund von Sicherheitsbedenken, unzureichende Prozessintegration, sowie Hardwaretechnologien, die den Anforderungen einer Produktivumgebung nicht gerecht werden, sind die Haupthindernisse zur Erreichung der vorhandenen Potentiale. Deshalb soll neben der anwendungsspezifischen Systemintegration unter Verwendung von COTS<sup>2</sup> Komponenten in Usability Studies evaluiert werden, wie eine Steigerung der Nutzerakzeptanz erreicht und die tatsächliche Nutzbarkeit der Systeme in industriellen Anwendungen sichergestellt werden kann. Es sollen für die ausgewählten Anwendungsfelder Kommissionierung sowie Diagnose, Wartung und Reparatur Testimplementierungen von sicherheitstechnisch und organisatorisch effizienten und praxistauglichen Wearable Computing Lösungen entstehen.

## 2 Problemstellung

In zwei Anwendungsfeldern sollen Lösungen entwickelt und erprobt werden. In den beiden folgenden Abschnitten werden diese beiden Anwendungsfelder beschrieben.

### 2.1 Anwendungsfeld Kommissionierung

Im Nutzfahrzeug- und Motorenbau werden die relevanten Bauteile an den jeweiligen Montagestationen takt synchron (Just-in-Time) der Endmontage bereitgestellt. Um diesen Ablauf zu ermöglichen, werden die Bauteile in einem vorgelagerten Prozess kommissioniert. Entsprechend des jeweils geplanten Montageauftrags werden hierzu die zugehörigen Bauteile anhand des jeweiligen Kommissionierauftrages auf Schubwägen zusammengestellt. Dabei durchläuft der Werker mit einem Kommissionierwagen die Regalgänge eines Zwischenlagers und stellt die erforderlichen Bauteile zusammen. Im ersten Schritt des Kommissionierprozesses erhält der Kommissionier zum Beispiel einen Ausdruck mit dem jeweils aktuellen Kommissionierauftrag. Dementsprechend muss der zugehörige Lagerort des in der Auftragsliste beschriebenen Artikels gefunden werden. Wurde das zugehörige Ablagefach des aktuellen Bauteils gefunden, so erfolgt die Auswahl und Prüfung des Bauteils. Nach vollständiger

---

<sup>2</sup> Commercial- off- the- shelf

Abarbeitung des Kommissionierauftrags werden die zugehörigen Bauteile zur Übergabestelle gebracht und von dort mittels des Logistikzuges zur Endmontage weitertransportiert.

Der Prozess der Kommissionierung könnte wesentlich effizienter sein durch die automatische Zuordnung des aktuellen Kommissionierauftrags zu dem zugehörigen Werker, sichere, konfliktfreie Datenübertragung auf mobile Endgeräte, der Arbeitsumgebung angepasste Bereitstellung mobiler End- und Interaktionsgeräte, die Auswahl angemessener mobiler Interaktionsmechanismen und die mobile Unterstützung des Werkers bei der Suche und Identifikation der zugehörigen Bauteile.

## 2.2 Anwendungsfeld Service

Aufgrund der immer kürzer werdenden Produktlebenszyklen, der zunehmenden Anzahl an Fahrzeugvarianten und der gleichzeitig steigenden Produktkomplexität ist ein optimierter Prozess im Service und Instandsetzungsbereich (Kfz-Werkstatt) unabdingbar. Die Fähigkeit Fehler schnell zu diagnostizieren und zu beheben, stellt eine wesentliche Anforderung an den Service- und Instandhaltungsbereich dar. Dies ist jedoch nur zu gewährleisten, wenn alle servicerelevanten Parameter mit möglichst fehlerfreier Zuverlässigkeit vor Ort verfügbar und verarbeitbar sind.

Für den Werkstattmitarbeiter müssen die relevanten Service-Unterlagen, Diagnose-Verfahren sowie das Wissen bezüglich der Bedienung und Auswertung der Test- und On-Board-Diagnose möglichst einfach zugänglich sein. Neben der mobilen Bereithaltung der Information sind zudem die Bedienerführung sowie die Auswahl geeigneter Interaktionsgeräte von entscheidender Bedeutung. Zu berücksichtigen sind als Teilaspekte die gezielte Informationsaufbereitung der relevanten Service- und Diagnoseinformationen, die Bereitstellung einer Kommunikationsinfrastruktur für den Abruf der relevanten Daten, die sichere, konfliktfreie Datenübertragung auf mobile Endgeräte, eine der Arbeitsumgebung angepasste Bereitstellung mobiler End- und Interaktionsgeräte sowie die Auswahl angemessener mobiler Interaktionsmechanismen.

## 3 Lösungsweg

Auf der Basis vorhandener Systeme (Hardware und Software) werden Systemlösungen erstellt und erprobt. Eine offene vierschichtige Hardware-Systemarchitektur sowie ein offenes Wearable Computing Software Framework werden seitens der Technologie als aus dem EU IP wearIT@work ([www.wearitatwork.com](http://www.wearitatwork.com)) übernommen.

### 3.1 Sicherheitsarchitektur

In der Fertigungs- und Prozessdatenverarbeitung werden die drahtlosen Datenübertragungstechniken wie Trusted Wireless, Bluetooth und WLAN immer wichtiger. Die Integration der

sehr flexiblen und innovativen Funktechnologien erfordert eine neue Sicherheitsarchitektur, damit zum einen die Daten nicht mitgehört (Spionage) und zum anderen die Kommunikationswege nicht so leicht gestört (ungewollte Störung oder Sabotage) werden können. Neben der drahtlosen Datenübertragung werden auch Technologien zur Kontexterkenkung (context awareness) eingesetzt, um Objekte schnell maschinenlesbar erkennen zu können. Im Projekt wird die innovative Verknüpfung der etablierten mit den neuen Kommunikationstechnologien in der Sicherheitsarchitektur berücksichtigt.

Das mobile Endgerät hat aus Sicht der Kommunikation die Aufgabe, mit dem Backend zu kommunizieren und Elemente der Kontext-Identifizierungssysteme, wie z.B. RFID-Tags, auszulesen. Um hier einen versehentlichen Gebrauch oder auch eine absichtliche aber nicht erlaubte Nutzung zu verhindern (Autorisierungskonzept), authentifizieren sich Nutzer beim Backend. Zusätzlich wird sich das mobile Endgerät (Gerät nicht Nutzer) beim Backend als „vertrauenswürdig“ authentifizieren. So wird sichergestellt, dass das mobile Endgerät befugt ist, auf das Backend zuzugreifen und dass es die vereinbarten Sicherheitsrichtlinien erfüllt. Durch eine verschlüsselte Datenübertragung zwischen dem mobilen Endgerät und dem Backend sowie zum Kontexterkenkungssystem wird die Funkstrecke gegen Mithorchen (sniffing) und Datenmanipulationen (Datenintegrität) gesichert.

## 4 Projektziel

Der Schwerpunkt liegt auf der Erarbeitung von Software- und Interaktionskonzepten, die in ein umfassendes System integriert werden. Kern wird deshalb die Entwicklung einer mehrstufigen Integrationsplattform sein, deren eine Komponente das Backend-System bzw. die hinterlegten Arbeitsprozesse sind und dessen zweite Komponente der mobil tätige computerunterstützte Mensch ist. Es werden Konzepte entwickelt für den gezielten „Push“ von Informationen, um den Nutzern zum richtigen Zeitpunkt am rechten Ort mit der rechten Information zu versorgen und um die Kommunikation der teamorientierten Zusammenarbeit zu unterstützen. Bestehende Abläufe sollen mit SiWear effektiver gestaltet werden z.B. durch die Bereitstellung interaktiver kontextabhängiger Information aus verschiedenen Quellen mit optionaler Dokumentation der Nutzeraktionen, die Bereitstellung und Aufnahme von Erfahrungswissen zur besseren Unterstützung der Arbeitsprozesse und eine Erhöhung der Verfügbarkeit bestehender Systeme z.B. indem jede Person durch ein mobiles Endgerät auf diese zugreifen kann. SiWear wird die Kommunikation innerhalb und zwischen Personen kooperierender Arbeitsgruppen unterstützen. Während der eigentlichen Aufgabenerfüllung werden gezielte Hilfestellungen gegeben, z.B. bei der Durchführung kleinerer ungeplanter Maßnahmen. SiWear wird die örtlich und zeitlich präzisere Lokalisierung von Personen, Objekten und/ oder Artikeln, z.B. durch integrierte WLAN und / oder RFID- Technologien (Beachtung datenschutzrechtlicher Fragestellungen und betrieblicher Vereinbarungen) ermöglichen. Die Arbeitsbelastung wird reduziert z.B. durch Informations-, Kommunikations- und Dokumentationsunterstützung sowie durch ein „beiläufiges“ Interaktionsmodell. Schließlich wird die Sicherheit durch systemseitige Hilfen in kritischen Situationen erhöht, z.B. durch unmittelbare und individuelle kontextabhängige Bereitstellung von Prozeduren für den Nutzer.