

M. Koch, A. Butz & J. Schlichter (Hrsg.): Mensch und Computer 2014 Workshopband, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2014, S. 259-264.

# Assist 4.0 – Datenbrillen - Assistenzsysteme im Praxiseinsatz

Peter Brandl<sup>1</sup>, Rafael Michalczuk<sup>2</sup>, Peter Stelzer<sup>3</sup>, Kajetan Bergles<sup>4</sup>, Andreas Aldrian<sup>5</sup>, Jens Poggenburg<sup>5</sup>, Klaus Sandtner<sup>6</sup>

Systemdesign & Geschäftsmodelle, evolaris next level GmbH<sup>1</sup>  
Internationale Programme, evolaris next level GmbH<sup>2</sup>  
Business Center VISION, KNAPP AG<sup>3</sup>  
International Customer Service, KNAPP AG<sup>4</sup>  
Global Customer Services, AVL List GmbH<sup>5</sup>  
Customer Services, Infineon Technologies Austria AG<sup>6</sup>

## **Zusammenfassung**

In der Produktion der Zukunft/Industrie 4.0 steht die kontextrelevante Bereitstellung von Informationen an Produktions- und ServicemitarbeiterInnen im Fokus entscheidungs-unterstützender Systeme. Der Konzeptbeitrag zeigt hierzu die Einsatzfelder von Datenbrillen in zwei anwendungsorientierten Use Cases auf, die im Rahmen des Förderprojekts Assist 4.0 konzipiert, entwickelt und evaluiert werden.

## 1 Einleitung

In einer intelligenten Produktion kommunizieren Menschen, Maschinen und Ressourcen so selbstverständlich wie in einem sozialen Netzwerk (Wahlster 2012). Die vernetzte Produktion erfordert daher kontext-sensitive, echtzeitfähige Informationen und Visualisierungen für die ProduktionsmitarbeiterInnen bei gleichzeitig (teil-)automatisierten Produktionsabläufen (Verl & Bauernhansl 2013). IKT-Technologien erlauben im Zuge der Vernetzung zu einem Internet der Menschen, Dinge, Dienste und Daten ein echtzeitfähiges Abbild der Produktion (Bracht et al. 2011). Autonome Objekte, mobile Kommunikation und Echtzeitsensorik ermöglichen neue Paradigmen der dezentralen Steuerung und Ad-hoc-Gestaltung von Prozessen. Eine neue Generation von industriellen Assistenzsystemen in der Produktion 4.0 muss daher mobil, multimodal, lokationsbasiert, personalisiert, kontext-adaptiv und prädiktiv sein. 73 % von über 600 führenden deutschen Industrieunternehmen erkennen bereits heute ein hohes Potential beim Einsatz von mobilen Endgeräten bei der Nutzung von aktuellen Produktionsdaten (Spath et al. 2013).

Am Massenmarkt verfügbare mobile Endgeräte und speziellen Anforderungen entsprechende Rugged Mobile End-Devices (Smartphones, Tablets, Head-Mounted-Displays (HMDs)/

Datenbrillen) sowie deren User Interfaces müssen für eine Mehrheit designed werden und sich benutzergerecht an User-Gruppen wie zum Beispiel Trainees oder Experten anpassen. Mobile Endgeräte ermöglichen den Zugriff auf Information und die Interaktion mit Maschinen direkt am Ort des Geschehens. Dabei fungiert die mobile Plattform als Informations- und Kommunikationswerkzeug, die sich automatisch an verschiedene Orte und Aufgaben anpasst. Durch multimodale Mensch-Maschine Interaktionskonzepte (HMI), zum Beispiel über multi-touch, Gesten- oder Spracherkennung (Widgor & Wixon 2011), wird die effiziente und benutzerfreundliche Nutzung dieser Endgeräte ermöglicht (Peissner et al. 2013). Darüber hinaus eröffnen die integrierten Sensoren und Kameras vielfältige Einsatzmöglichkeiten von Leitsystemen bis hin zu Dokumentations- und Qualitätssicherungsanwendungen.

Insbesondere neuartige Technologien, aktuell unter dem Begriff „Wearable Devices“ zusammengefasst, haben großes Potential den Menschen in Zukunft in der vernetzten Produktion zu unterstützen. Industrieprojekte wie zum Beispiel ARVIKA vor allem in Deutschland (ARVIKA 2003), aber auch auf EU-Ebene, u.a. wearIT@work (Boronowsky et al. 2007) haben zum Beispiel bereits frühzeitig die Basis für Head-Mounted-Displays in der industriellen Anwendung gelegt und fundierte konzeptionelle Arbeit geleistet. Aktuell setzt sich das EU-Projekt VISTRA mit Trainingsmöglichkeiten durch Virtual Reality (VR) und einer 3D-Kinect-Sensor-Erkennung im Automobilbereich auseinander (Gorecky & Mura 2012). Derzeit ist allerdings die Auswahl an verfügbaren Endgeräten sehr begrenzt. Zugleich stellen die hohen Anschaffungskosten, technische Ausführung, die User Experience und die Interaktionskonzepte immer noch wesentliche Hürden für den praktischen Einsatz dar (Theis et al. 2013).

Auf der anderen Seite ist gerade durch die Ankündigung der Markteinführung der Google Glass<sup>1</sup> eine Revolution im Bereich Consumer-Devices im Gange. Zwar wird der Markt derzeit noch von Ankündigungen und Erwartungen dominiert, dennoch werden die ersten marktauglichen Geräte (z.B. Oakley Ski-Brille<sup>2</sup>) verfügbar und in Feldtests evaluiert<sup>3</sup>. Obwohl im Consumer-Bereich bereits unterschiedlichste Meinungen hinsichtlich sozialer Akzeptanz von Datenbrillen vorherrschen, ebnet genau diese Entwicklung den Weg zu einsatztauglichen Endgeräten auch in der Industrie.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Assist 4.0: Kontextbasierte mobile Assistenzsysteme für die Industrie 4.0“<sup>4</sup> erforscht evolaris gemeinsam mit den Industrieunternehmen AVL List, Infineon und KNAPP AG Assistenzsysteme in drei industriellen Umfeldern: der Intra-logistik-, Halbleiter- und Automobilindustrie. Nachfolgend sind auf Basis des Requirements-Engineerings von Assist 4.0 zwei potentielle Einsatzfelder dargestellt, die im Rahmen des Projekts entwickelt und evaluiert werden.

---

<sup>1</sup> <http://www.google.com/glass/start/>

<sup>2</sup> <http://oakley.com/airwave>

<sup>3</sup> <http://www.sfg.at/cms/3455/7464/Was+halten+%D6sterreicher+von+Brillen+mit+eingebauten+Displays%3F/>

<sup>4</sup> Gefördert im Rahmen des Programms Produktion der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie bmvit in Österreich.

## 2 Einsatzfelder für Datenbrillen

### 2.1 Störfallbehebung mit augmentierter Anleitung

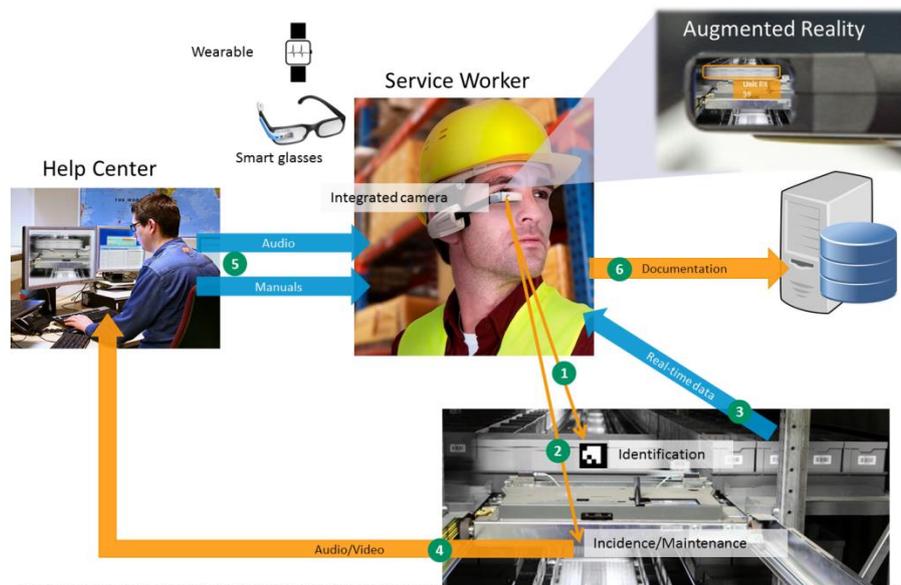


Abbildung 1: Störfallbehebung mittels Datenbrille und bidirektionaler Audio/Video Kommunikation

#### 2.1.1 Einsatzbereich Logistikanlagen

Schlüsselfaktor der modernen Lagerlogistik ist die höchste Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit der logistischen Anlage. Die präventive und reaktive Serviceunterstützung ist hierbei maßgeblich für ein maximales Systemleben verantwortlich. Je nach Bedarf wird dazu über vor Ort befindliches Servicepersonal bzw. über die zentral angesiedelte Servicezentrale in das Betreiben der Anlagen eingegriffen, um technische oder operative Mängel frühzeitig zu erkennen und dadurch gezielte Maßnahmen ableiten zu können. Um diese Serviceleistungen, also die Bereitstellung von notwendigen Informationen, bei einerseits präventiven Wartungen oder bei akut auftretenden Störfällen, in jeglicher Form (z.B. Anlagenlayouts, Maschinenbeschreibungen, Explosionszeichnungen von Ersatzteilen, Funktionsbeschreibungen, logistische Prozesse) über die Servicezentrale zur richtigen Zeit an die weltweit verteilten Servicetechniker zu übermitteln, bedarf es einer Vielzahl an IT Systemen sowie prozesstechnischen Anbindungen an bestehende Datensysteme. Aufgrund von Größe und Exposition der Anlagen ist eine freihändige Bedienung (handsfree-operation) unerlässlich. Diese Anforderungen können durch den Einsatz eines industrietauglichen HMDs ideal erfüllt werden. In Kombination mit anderen „Wearable Devices“ wird dem Servicetechniker damit ein innovatives Assistenzsystem zur Verfügung gestellt.

### 2.1.2 Störfallszenario

Ein Problemfall tritt durch einen nicht vorhersehbaren Defekt an einer Anlagenkomponente auf. Der Servicetechniker identifiziert die Anlagenkomponente (1) und eruiert die Störquelle (2). Echtzeitdaten direkt von der Anlage (z.B. über OPC-UA Schnittstelle) helfen ihm die Ursache weiter einzuschränken bzw. dienen zur Entscheidungsunterstützung (3). Kann das Problem mit diesen Informationen nicht gelöst werden, nimmt er über einen bidirektionalen Audio/Video-Kanal mit der Servicezentrale Kontakt auf (4). Der Experte in der Zentrale sieht durch die in der Datenbrille integrierte Kamera die Lage vor Ort und kann mit Hilfe von Sprachanweisungen und Übermittlung von notwendigen Unterlagen den Servicetechniker unterstützen (5). Dieser bekommt die Informationen aus der Zentrale und zusätzliche Augmented Reality Hilfestellungen (z.B. aus vorherigen Störfällen an anderen Anlagen) direkt in sein Sichtfeld eingeblendet. Zugleich kann er mit beiden Händen wie gewohnt seine Servicetätigkeit ausführen. Zusätzlich wird der Einsatz in Echtzeit dokumentiert (6) und dient damit der Qualitätssicherung bzw. dem Training für zukünftige Einsätze.

## 2.2 Kontextbezogenes Lernen für Service Trainees

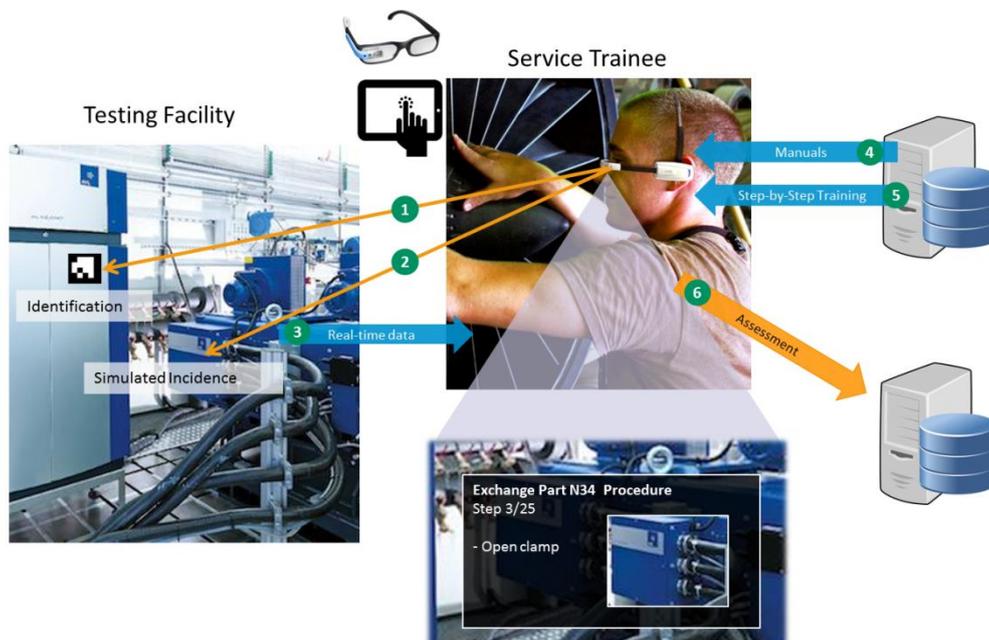


Abbildung 2: Kontextbezogenes Lernen mit Datenbrille am Prüfstand

### 2.2.1 Einsatzbereich Automobilindustrie

Die effiziente, standardisierte und zielgerichtete Wartung von Geräten und Systemen in Prüfständen für die Entwicklung von Antriebssträngen in der Automobilindustrie erfordert

eine spezifische, aktuelle Qualifikation. Hierzu ist ein virtuell gestütztes Trainingssystem erforderlich, welches den Anwender in die Durchführung von Wartungsabläufen einschult, bzw. Informationen und Schulungsinhalte zum richtigen Zeitpunkt des Arbeitsvorganges zur Verfügung stellen kann. Neben der Darstellung der entsprechenden Abläufe ist eine gleichzeitige Interaktion mit dem zu erstellenden Trainings-Unterstützungswerkzeug erforderlich, das die Arbeiten aber nicht einschränken bzw. behindern soll. Die Trainingsunterstützungsfunktion der zu schulenden Service Ingenieure muss gewährleisten, dass die Wartungstätigkeit beidhändig ungehindert ausgeführt und gleichzeitig die Unterstützungsfunktion bedient werden kann. In diesem Kontext werden „Wearable Devices“ eingesetzt, um die Anforderung des flexiblen Arbeitens bei gleichzeitiger Informationsversorgung zu gewährleisten.

### 2.2.2 Trainingsszenario

Der Trainee identifiziert die Anlage (1) und lokalisiert den simulierten Maschinendefekt (2). Echtzeitdaten von der Anlage helfen ihm die Ursache einzugrenzen (3). Aus dem Backend kann sich der Trainee Serviceanleitungen abrufen (4), die speziell für das mobile Endgerät aufbereitet sind. Für den tatsächlichen Arbeitsprozess (z.b. Wechseln einer Komponente) werden dem Trainee Schritt-für-Schritt Anleitungen direkt im Sichtfeld eingeblendet (5). Zusätzlich bewertet der Trainee laufend die Lerninhalte und verbessert damit sukzessive die Qualität der Trainingsanwendung (6).

## 3 Conclusio

Die präsentierten Szenarien für Assistenzsysteme in einer intelligenten Produktionsumgebung erfordern die weitere eingehende Auseinandersetzung mit menschenzentrierten Technologien im Industrieumfeld. Forschungsfragen, die in diesem Kontext weiterhin adressiert werden müssen, umfassen vorrangig solche Aspekte wie - aus User-Sicht: die Steigerung der Benutzerfreundlichkeit und Natürlichkeit von multimodalen Interaktionskonzepten für die EndnutzerInnen in der Industrie, aus Unternehmenssicht: auch Security-, Safety- und Privacy-Anforderungen der Assistenzsysteme oder aus Technologiesicht: die Möglichkeiten von 3D-Featuretracking für Augmented Reality-Anwendungen in hoch flexiblen Industrieumfeldern.

### **Literaturverzeichnis**

- ARVIKA. (2003). ARVIKA Augmented Reality für Entwicklung, Produktion und Service. Abgerufen am 09. 05. 2014 von <http://www.arvika.de>
- Boronowsky, M., Herzog, O., Knackfuß, P., Lawo, M. (2006). Empowering the mobile worker by wearable computing – wearIT@work. In *Journal of Telecommunications and Information Technology* 2/2006. S. 9-14.
- Bracht, U., Geckler, D., Wenzel, S. (2011). *Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele*. Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer
- Gorecky, D., Mura, K. (2012). VISTRA - Virtual Simulation and Training of Assembly and Service Processes in Digital Factories. Project Deliverable. DFKI. Abgerufen am 09. 05. 2014 von [http://www.vistra-project.eu/cms/htdocs/uploads/media/D9.12\\_VISTRA\\_Roadmap.pdf](http://www.vistra-project.eu/cms/htdocs/uploads/media/D9.12_VISTRA_Roadmap.pdf)
- Peissner, M., Hipp, C. (2013). *Potenziale der Mensch-Technik Interaktion für die effiziente und vernetzte Produktion von morgen*. Fraunhofer IAO, Stuttgart.
- Spath, D. (Hrsg.), Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T., Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0*. Fraunhofer IAO. Stuttgart.
- Theis, S., Alexander, T., Mayer, M., Schlick, C., Wille, M. (2013). Analyse ergonomischer Aspekte beim Einsatz von Head-Mounted Displays in der arbeitswissenschaftlichen Praxis. In *Chancen durch Arbeits-, Produkt- und Systemgestaltung - Zukunftsfähigkeit für Produktions- und Dienstleistungsunternehmen*, Dortmund, S. 401-404.
- Verl, A., Bauernhansl, T. (2013). *Industrie 4.0 und vernetzte Produktion - aktuelle Forschungsansätze*. Fraunhofer IPA, Stuttgart.
- Wahlster, W. (2012). Präsentation Forschungsunion: Mensch & Arbeit in der Industrie 4.0. *Umsetzungsforum Industrie 4.0*. DFKI.
- Widgor, D., Wixon, D. (2011) *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. Morgan Kaufmann, Burlington.