

Augmented Reality

Vom Spielzeug zum Arbeitswerkzeug

Martina Krugmann (Senior UX Designer, Lead Mobile Solutions), Ergosign GmbH, Europaallee 12, 66113 Saarbrücken, krugmann@ergosign.de

Jan Groenefeld (Senior UX Designer, Lead Industry Solutions), Ergosign GmbH, Europaallee 12, 66113 Saarbrücken, groenefeld@ergosign.de

Stephan Willmann (Senior UX Designer), Ergosign GmbH, Bernhard-Nocht-Straße 109, 20359 Hamburg, willmann@ergosign.de

Abstract

Augmented Reality, also das Anreichern der Realität durch digitale Informationen, ist schon seit Jahren ein beliebtes Innovationsthema im Bereich des User Experience Designs. Aktuell genießt das Thema durch die hohe Verbreitung mobiler Geräte und die erforderlichen technischen Voraussetzungen einen höheren Stellenwert denn je. Ebenso trägt die Einführung von Datenbrillen, wie z.B. Google Glass, dazu bei, dass Augmented Reality auch für den Massenmarkt immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Im Consumer-Umfeld finden sich schon zahlreiche Beispiele für Augmented Reality-Anwendungen. So ist es beispielsweise möglich, vor dem Kauf eines neuen Sofas auszutesten, wie es sich im eigenen Wohnzimmer einfügt. Doch auch die Arbeitswelt bietet ein breites Spektrum an Anwendungsfeldern für Augmented Reality-Anwendungen.

In diesem Beitrag werden die Fragestellungen und Herausforderungen untersucht, die bei der Konzeption von Augmented Reality-Anwendungen aufkommen. Anhand des konkreten Beispiels einer Maintenance-Anwendung für Servicetechniker im industriellen Kontext werden potentielle Fallstricke sowie Strategien und Vorgehensweisen aufgezeigt, wie diese vermieden werden können.

Keywords

User Experience, Industry, Mobile, Augmented Reality

1 Motivation

Die Wurzeln des Themas „Augmented Reality“ reichen bis ins letzte Jahrhundert. Während es sich damals dabei eher um eine ferne Zukunftsvision handelte, wird Augmented Reality aktuell durch die rasante Weiterentwicklung der Kameras mobiler Endgeräte sowie die Einführung von Datenbrillen konkreter denn je. Dabei wird das Thema noch heute häufig als „Spielerei“ abgestuft. [1]

Während Augmented Reality im Consumerbereich bereits Anwendung findet, sind konkrete Anwendungsbeispiele in der Arbeitswelt noch rar. Dabei finden sich auch hier zahlreiche Anwendungsfelder, in denen das Anreichern der Realität den Arbeitsprozess sinnvoll durch zusätzliche, kontextspezifische Informationen unterstützen kann. Auch das Marktforschungsunternehmen Gartner prognostiziert den verstärkten Einsatz von Augmented Reality in den nächsten fünf Jahren. [2]

Die folgenden Abschnitte sollen einen Überblick über das Thema Augmented Reality geben und konkrete Führung und Hilfestellungen für Designer, Entwickler und Projektmanager für die Anwendung von Augmented Reality-Technologien im Arbeitsumfeld bieten.

2 Was ist „Augmented Reality“?

„Augmented Reality“ (dt. erweiterte Realität) steht für die Darstellung der realen Umgebung durch technische Hilfsmittel, die zusätzliche Informationen in die Wahrnehmung einblenden und die Realität somit „anreichern“.

Prinzipiell kann es sich bei der Augmented Reality um jede Art der „Sinnesmodalität“ handeln, in der Regel wird jedoch insbesondere die visuelle Wahrnehmung erweitert. Auch in diesem Beitrag liegt der Schwerpunkt auf der Erweiterung der visuellen Wahrnehmung.

Meist wird hierzu eine Videokamera verwendet, deren Bildinformationen in Echtzeit ausgewertet werden. Hierbei werden die Lage und Position bestimmter Objekte erkannt und durch zusätzliche Informationen, wie z.B. Bilder oder Texte, ergänzt. Diese ergänzenden Informationen im realen Kontext bieten dem Anwender Unterstützung und ermöglichen es ihm, seine Arbeitsabläufe effizient durchführen zu können. [3]



Abbildung 1: Bei der Augmented Reality wird die Realität durch zusätzliche Informationen erweitert [4]

3 Anfänge der Augmented Reality

Im Jahr 1968 entwickelte Ivan Sutherland eines der ersten Augmented Reality-Systeme, das „Sword of Damocles“ (dt. Schwert des Damokles). Mit Hilfe eines optischen Head-Mounted-3D-Displays konnten einfache Muster über dem realen Bild eingeblendet werden.

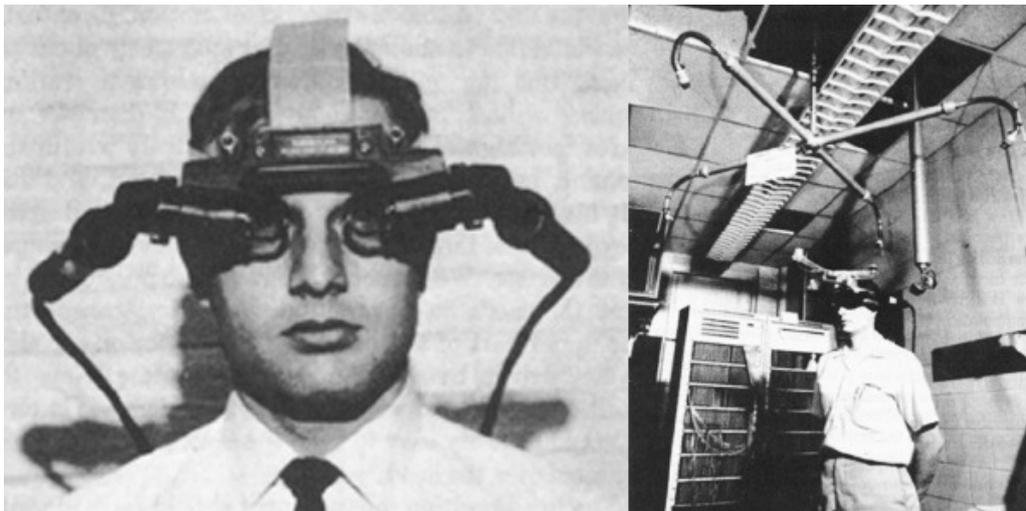


Abbildung 2: Sutherlands "Sword of Damocles" [5]

Der Begriff „Augmented Reality“ wurde jedoch erst im Jahr 1992 von den Boeing-Mitarbeitern Tom Caudell und David Mizell geprägt. Sie entwickelten eine Datenbrille, die Technikern wichtige Informationen einblendete. [6]

4 Anwendungsgebiete

Wie man der Entwicklungsgeschichte von Augmented Reality entnehmen kann, entstammt das Bedürfnis, die Realität durch zusätzliche Informationen anzureichern, aus der Arbeitswelt. Besonders im Arbeitsumfeld kann die Effizienz durch den Einsatz von Augmented Reality gesteigert werden. Durch den Zugriff auf entscheidende Informationen direkt an Ort und Stelle kann die Produktivität erhöht werden. So können beispielsweise komplexe Arbeitsabläufe von Anwendern mit unterschiedlichem Wissensstand durchgeführt werden. Weiterhin bietet Augmented Reality neue Darstellungsmöglichkeiten für Fehler und Probleme in Betriebsabläufen, die somit schneller behoben werden können. [2]

Mangels technischer Möglichkeiten galt Augmented Reality lange als ferne Zukunftsvision. Die hohe Verbreitung mobiler Endgeräte, wie z.B. Smartphones und Tablets, sowie deren stetig weiterentwickelte Hardware (Sensoren und Kameras) haben dafür gesorgt, dass Augmented Reality nun den Consumerbereich erobert hat.

So kommt Augmented Reality beispielsweise verstärkt in der Werbung zum Einsatz. Ein prominentes Beispiel in diesem Zusammenhang ist die IKEA-App, mit Hilfe derer der Anwender die Möbel aus dem Katalog in einen Raum projizieren kann (s. Abbildung 1). Weitere Anwendungsbeispiele für Augmented Reality im Massenmarkt finden sich unter anderem in den Bereichen Spiel, Navigation und Tourismus.

Durch den Einzug mobiler Endgeräte in das Arbeitsumfeld gewinnt nun das Thema Augmented Reality auch hier wieder an Bedeutung. Aktuelle Studien zeigen, dass etwa 132 Millionen Arbeitnehmer ihr mobiles Gerät im Arbeitsumfeld nutzen [7]. Jedoch kann die Benutzung eines zusätzlichen Handhelds zur Erkennung der Realität und zur Anzeige der Augmented Reality den Anwender im Arbeitsumfeld bei der Durchführung seiner Arbeitsabläufe einschränken. So ist mindestens eine Hand permanent mit dem Festhalten des Handhelds beschäftigt. Arbeitsabläufe, die beidhändige Interaktionen erfordern, wie z.B. Reparaturarbeiten, können erst durchgeführt werden, wenn das Handheld zur Seite gelegt wird. Die eigentlichen Vorteile der Augmented Reality, nämlich die Unterstützung der Arbeitsabläufe durch zusätzliche kontextspezifische Informationen, kommen somit nicht zur Geltung.

Erst die Einführung von Datenbrillen, wie z.B. Google Glass, sorgt dafür, dass Augmented Reality auch im Arbeitsfeld sinnvoll und effizient genutzt werden kann. Mit Hilfe einer Datenbrille können die zusätzlichen Informationen direkt im Sichtfeld des Anwenders angezeigt werden. Der Anwender muss kein zusätzliches Gerät in der Hand halten, somit stehen ihm beide Hände zur Durchführung seiner Arbeitsabläufe zur Verfügung.

Die Anwendungsmöglichkeiten von Augmented Reality in der Arbeitswelt sind vielseitig. So arbeitet SAP beispielsweise zur Zeit mit dem Datenbrillen-Hersteller Vuzix an der Entwicklung von Augmented Reality-Systemen in der Lager- und Logistikbranche. In einem Video wird unter anderem gezeigt, wie ein Lagermitarbeiter mit Hilfe einer Datenbrille durch das Lager zu den Produkten auf seiner Pick-List geführt wird. Weiterhin wird gezeigt, wie der Lagermitarbeiter durch Augmented Reality bei der Reparatur des Gabelstaplers unterstützt wird. [8]

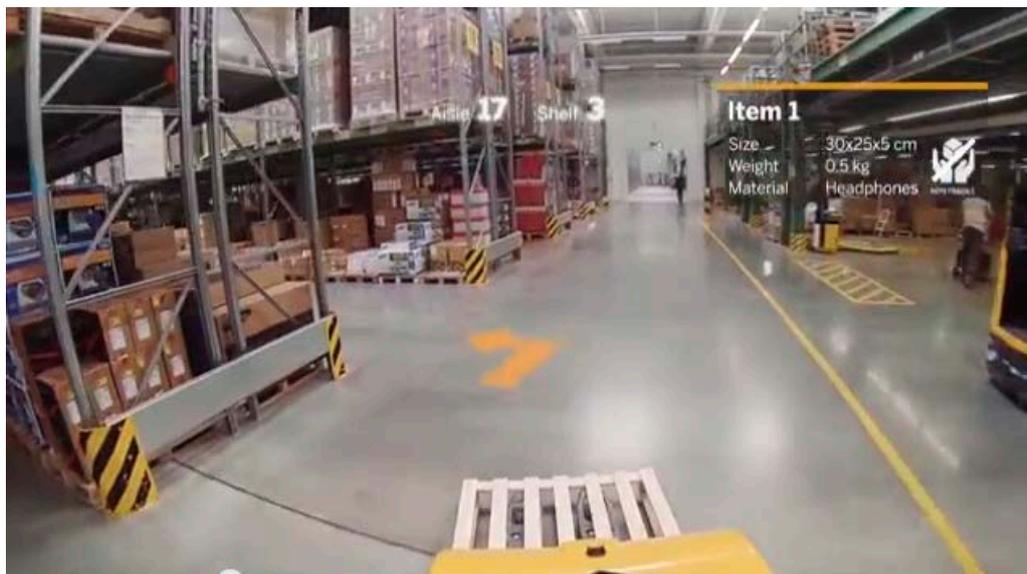


Abbildung 3: Lagernavigation mit Hilfe einer Datenbrille [9]

Augmented Reality findet zudem vor allem in den Bereichen Konstruktion, Wartung und Medizin Anwendung.

Die meisten Anwendungsbeispiele von Augmented Reality basieren auf dem Einsatz tragbarer Geräte, wie z.B. Smartphones, Tablets oder Datenbrillen. Bei einer weiteren Form der Augmented Reality - der „Spatial Augmented Reality“ (oft auch als „Projection Mapping“ bezeichnet) – wird die Realität durch Projektoren angereichert. Dabei werden die zusätzlichen Informationen auf physikalische Oberflächen projiziert. Dies hat den Vorteil, dass der Anwender kein zusätzliches Gerät in der Hand hält und ihm somit beide Hände zum Durchführen der Arbeitsabläufe zur Verfügung stehen. Im Vergleich zu Handheld/Head-attached-Systemen können Spatial Augmented Reality-Systeme zudem von mehreren Anwendern zur selben Zeit genutzt werden. Die Qualität der Projektion hängt jedoch stark von der Form und Beschaffenheit der Oberfläche ab, die als Projektionsfläche dient. Auch das Umgebungslicht übt einen starken Einfluss auf die Darstellung der zusätzlichen Informationen aus. Aus diesen Gründen wird diese Form der Augmented Reality hauptsächlich in Umgebungen mit regulierten Lichteinflüssen (z.B. Museen) oder auch in der Werbung eingesetzt. [10, 11]



Abbildung 4: Spatial Augmented Reality am Beispiel eines Promotion Events für den Toyota Auris [12]

5 Augmented Reality anhand eines praktischen Beispiels

Das im Folgenden demonstrierte praktische Beispiel für ein Augmented Reality-System entspringt dem Messe-Showcase einer Maintenance-Anwendung für Servicetechniker im industriellen Kontext. Anhand der Anwendung soll es dem Servicetechniker möglich sein, Reparatur- bzw. Instandhaltungsinstruktionen direkt im Kontext der betroffenen Maschine zu lesen.

5.1 Wie funktioniert die Erkennung?

Eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung einer Augmented Reality-Anwendung ist die Erkennung der Objekte in der realen Welt, die mit Zusatzinformationen erweitert werden sollen. Je reibungsloser die Erkennung funktioniert, desto natürlicher fühlt sich die Interaktion mit dem Augmented Reality-System an.

Augmented Reality-Systeme setzen drei grundlegende Technologien voraus. Um Objekte der realen Welt mit Zusatzinformationen zu erweitern, muss zunächst ein Abbild der realen Welt mittels einer Kamera erzeugt und dargestellt werden. Des Weiteren muss bestimmt werden, welche Objekte mit Zusatzinformationen ausgestattet werden und wo sie sich im dargestellten Bild befinden. Dies geschieht derzeit meist über Algorithmen, welche im ausgelesenen Kamerabild nach bestimmten Mustern suchen und anhand dieser die Ausrichtung des Objekts der realen Welt berechnen. Auf diese Weise erhält man also Daten, wie Position und Rotation des analysierten Musters, und kann diese auf virtuelle, dreidimensionale Objekte oder auch zweidimensionale Oberflächen anwenden. Die Genauigkeit der Muster-Erkennung

wird über die Lichtsituation, die Anzahl der Muster, deren Größe sowie deren Entfernung zur Kamera bestimmt. Zuletzt müssen die virtuellen Objekte, in Abhängigkeit der berechneten Position, auf dem ausgelesenen Kamerabild dargestellt werden. Hierzu eignen sich verschiedene Frameworks, welche die Berechnung und Darstellung von virtueller 3D-Geometrie in Echtzeit unterstützen.

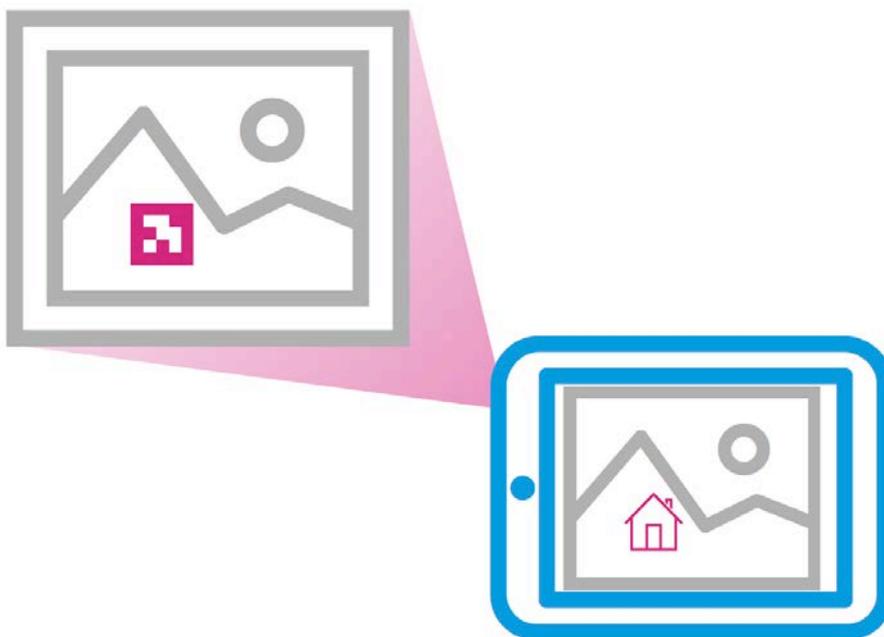


Abbildung 5: Erkennung von Mustern in der realen Welt, die in der Augmented Reality durch Objekte ersetzt und zusätzlich angereichert werden können

5.2 Das User Interface

Den Hauptbestandteil eines Augmented User Interface bilden die Abbildung der Realität sowie deren Erweiterung, in diesem Falle die eingeblendeten Wartungs- bzw. Reparatur-Instruktionen. Alle zusätzlichen Elemente, wie beispielsweise Hauptnavigation oder weitere Funktionen, sollten eher zurückhaltend gestaltet werden, so dass sie nicht in Konkurrenz zur Augmented Reality stehen.

Um die relevanten Objekte aus der realen Welt, also die betroffene Maschine, im User Interface wieder aufzugreifen bzw. mit Zusatzinformationen zu ergänzen, bedarf es einer passenden Visualisierung. Im industriellen Umfeld sollte der Detaillierungsgrad der Maschinenvisualisierung entsprechend der Nutzungsfunktion und der Komplexität der Maschine gewählt werden. Während eher schematische Darstellungen eine Übersicht über die

Komponenten einer Maschine bieten, ermöglichen realitätsgetreue, detaillierte Visualisierungen Detail-Analysen einzelner Komponenten. [13]

Im folgenden Screenentwurf werden dem Service-Techniker Anweisungen zur Instandhaltung einer industriellen Maschine eingeblendet. Die Maschine wird durch eine abstrakte 3D-Visualisierung repräsentiert. „Betroffene“ Elemente, die es zu manipulieren bzw. auszutauschen gilt, werden über eine farbliche Kennzeichnung (hier orange) hervorgehoben. Hilfsmittel, wie z.B. Werkzeuge, die für den Arbeitsschritt verwendet werden sollten, werden ebenfalls farblich hervorgehoben. Bei der Einblendung der zusätzlichen Informationen ist zu beachten, dass diese sich ausreichend vom realen Bild abgrenzen. Eine zu starke Vermischung von Realität und Virtualität kann zu Irritationen beim Anwender führen. Aus diesem Grund werden die Arbeitsanweisungen auf einer farbigen 2D-Fläche dargestellt.

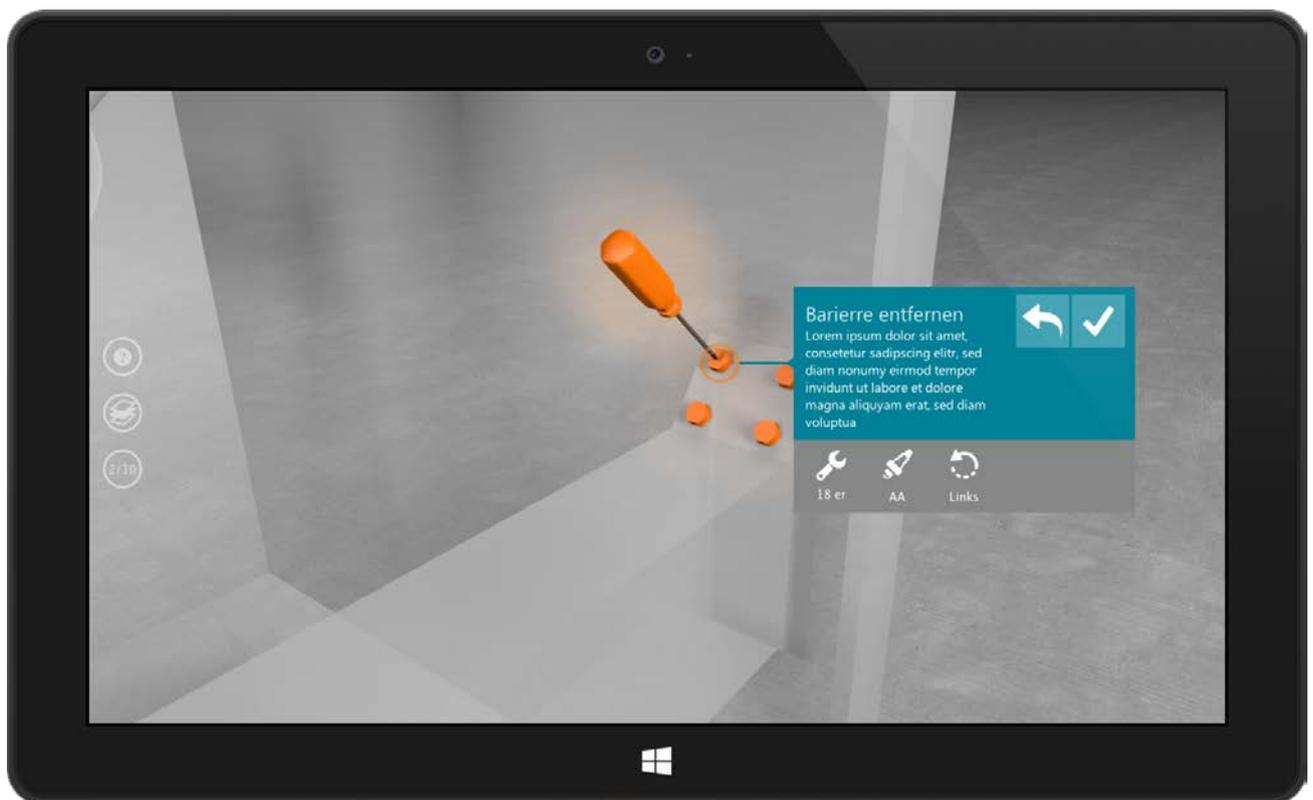


Abbildung 6: Screenentwurf zur Einblendung von Anweisungen zur Instandhaltung einer industriellen Maschine

Die Augmented Reality profitiert davon, dass der Anwender den Detailgrad, also die Nähe zum realen Objekt, durch seine Positionierung relativ zum Objekt selbst wählen kann. Auf Vergrößerungs-Mechanismen (z.B. Zooming) kann demnach im User Interface in diesem Fall verzichtet werden.

Das beschriebene Konzept des Messe-Showcases setzt die Verwendung eines Tablets voraus. Für die Übertragung in den realen Arbeitskontext sollte das Konzept auf ein Wearable User Interface, wie beispielsweise eine Datenbrille, übertragen werden, um „Hands-free Interaction“ zu ermöglichen.

6 Fazit & Ausblick

Die Betrachtung der Anfänge der Augmented Reality zeigt, dass der Bedarf, den jeweiligen Kontext durch zusätzliche Informationen anzureichern, aus der Arbeitswelt entspringt. Jedoch gewann das Thema vor allem an Prominenz, als es in Form von Marketing-Spielereien den Massenmarkt eroberte. Der „Bruch“ der Augmented Reality, der dadurch entsteht, dass die Realität durch ein zusätzliches Gerät (Handheld) dargestellt und angereichert wird, kommt im Consumer-Kontext nicht zu sehr zum Tragen. Im Arbeitskontext, in dem in der Regel beide Hände benötigt werden, werden die Arbeitsabläufe durch ein zusätzliches Gerät in der Hand stark eingeschränkt. Erst die Einführung von Wearables, wie z.B. Datenbrillen, erlauben „Hands-free Interaction“ und sorgen somit dafür, dass Augmented Reality auch in der Arbeitswelt effizient eingesetzt werden kann.

Während heutige Augmented Reality-Systeme hauptsächlich auf Smartphones bzw. Tablets Einsatz finden, werden diese zukünftig stärker in Wearables zu finden sein. Dabei ist abzusehen, dass sich die Grenzen zwischen der realen Wahrnehmung und den einblendbaren Informationen immer weiter auflösen. Der Anwender und das Gerät werden zunehmend verschmelzen. So wurden bereits High Tech-Kontaktlinsen entwickelt, die es ermöglichen, zusätzliche Informationen direkt im Sichtfeld des Nutzers einzublenden. Dabei ist abzusehen, dass das Wearable Device die heute verwendeten zusätzliche Geräte zur Unterstützung der Arbeitsabläufe, wie z.B. Desktop-PCs, Laptops, Smartphones und Tablets, nicht gänzlich ablöst, sondern lediglich ergänzt. [14]

Literatur

- 1 Focus.de: „Augmented Reality“ soll zum Alltag werden (2011).
http://www.focus.de/digital/computer/computer-augmented-reality-soll-zum-alltag-werden_aid_611914.html (17. Juni 2014)
- 2 Gartner.com: Gartner Says Augmented Reality Will Become an Important Workplace Tool (2014).
<http://www.gartner.com/newsroom/id/2649315> (17. Juni 2014)
- 3 Augmented Reality – Erweiterte Realität und vieles mehr (2011).
<http://www.theaugmentedreality.de> (30. Mai 2014)
- 4 Gizmodo.de: Augmented Reality: IKEA packt Möbel virtuell in euer Wohnzimmer (2013).
<http://www.gizmodo.de/2013/08/05/augmented-reality-ikea-app-packt-mobel-virtuell-in-euer-wohnzimmer.html> (30. Mai 2014)
- 5 Mashable.com: Where does Augmented Reality come from? (2012). <http://mashable.com/2012/09/24/augmented-reality> (30. Mai 2014)
- 6 Kipper G., Rampolla J. (2012). Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR
- 7 Recode.net: As More Workers Take Their Smartphones to Work, Business Use of Mobile Apps Rises Sharply (2012).
<http://recode.net/2014/02/12/business-use-of-mobile-apps-continues-to-rise-while-iphone-gains-ground-in-q4>
- 8 SAP News Center: SAP goes Wearable (2013). <http://www.news-sap.com/sap-goes-wearable/> (30. Mai 2014)
- 9 Youtube.com: SAP & Vuzix Bring you Augmented Reality Solutions for the Enterprise (2013).
https://www.youtube.com/watch?v=9Wv9k_ssLcl (30. Mai 2014)
- 10 Alem L., Huang W. (2011). Recent Trends of Mobile Collaborative Augmented Reality Systems (2012). New York: Springer.
- 11 WebCamSocialShopper: Is 3D Projection Mapping Really Augmented Reality? (2014). <http://webcamsocialshopper.com/is-3d-projection-mapping-really-augmented-reality> (18. Juni 2014)
- 12 Youtube.com: Toyota Auris Hybrid: 'Get Your Energy Back' 3D projection (2010).
<https://www.youtube.com/watch?v=UJ7E7uEZN00#t=51> (18. Juni 2014)
- 13 Oster N., Groenefeld J., Kühner M. (2012). Anforderungen an HMI in industriellen Kontexten. Usability Professionals 2012 (S. 236-242).
- 14 VDI-nachrichten.com: Smarte Geräte am Körper smarter Menschen (2014).
<http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Wirtschaft/Smarte-Geraete-am-Koerper-smarter-Menschen> (23. Juni 2014)

Viten der Autoren

Martina Krugmann

Martina Krugmann studierte Media System Design an der Fachhochschule Darmstadt. Sie ist seit 2009 bei Ergosign tätig, zuletzt als Senior User Experience Designer. Als Lead Mobile Solutions beschäftigt sie sich mit mobilen Geräten aller Art, wie Smartphones und Tablets, aber auch Wearables, wie z.B. Datenbrillen.



Jan Groenefeld

Jan Groenefeld ist Senior User Experience Designer bei der Ergosign GmbH und leitet den Bereich "Industry Solutions". Der fachliche Schwerpunkt liegt hierbei auf dem HMI-Design für Maschinen- und Anlagensteuerungen.



Stephan Willmann

Stephan Willmann studierte Digitale Medien an der Fachhochschule Kaiserslautern und vertiefte sein Studium im Bereich Human-Computer Interaction. Seit 2005 arbeitet er bei Ergosign, zuletzt als Senior User Experience Designer.

