

Mobiles Wissensmanagement in der Industrie 4.0

Peter Brandl¹, Helmut Aschbacher², Sabine Hösch³

Smart Production Solutions, evolaris next level GmbH¹

R&D Projects & Service Management, XiTrust Secure Technologies GmbH²

Consulting & Project Management, XiTrust Secure Technologies GmbH³

Zusammenfassung

Wissensmanagement gewinnt in der Industrie zunehmend an Bedeutung. Informationen sollen schichtübergreifend verfügbar sein, Mitarbeiter effizient für neue Tätigkeiten qualifiziert und Wissen über Generationen hinweg vermittelt werden. Der Beitrag zeigt hierzu Konzepte und konkrete Umsetzungen basierend auf mobilen Technologien auf, die im Rahmen des Förderprojekts Assist 4.0 entwickelt und evaluiert werden.

1 Einleitung

Wir stehen an der Schwelle einer menschzentrierten (R)evolution in der intelligenten Fabrik der Zukunft (Wahlster 2012). Notwendige Entwicklungen sowohl im technologischen (Social Software, Semantic Technologies, User Profiling, Big Data, ...) als auch im sozialen Bereich (Benutzer-generierte Inhalte, Zugriff auf kollektive Intelligenz, ...) sind mittlerweile ausreichend weit entwickelt, dies zu ermöglichen. Eine Informations- und Kommunikationstechnologie-affine junge Generation bringt ihr Wissen, ihre Kreativität und ihre netzwerkorientierte Denkweise mit in moderne Produktionsumgebungen. Zeitgleich profitieren 50+ Mitarbeiter in ihrem privaten Kontext von mensch-zentrierten Technologien. Der Einsatz dieser Technologien als Assistenzsysteme in der Industrie ist daher vielversprechend.

Jeder Mitarbeiter sammelt Erfahrungen, wenn er eine Aufgabe durchführt. Um dieses Wissen für andere Mitarbeiter oder die nächste Generation von Mitarbeitern verfügbar zu machen, müssen diese gesammelten Erfahrungen gespeichert werden. Die Hauptherausforderung ist diese Erfahrungen als Wissensbasis zu speichern und die Möglichkeit zu bieten, diese Daten

wiederzuverwenden. Dieser Prozess des Sammelns, Weiterentwickelns, Teilens und effektiven Nutzens von Wissen wird unter dem Begriff „Wissensmanagement“ zusammengefasst (Davenport 1994). Aktuelle Wissensmanagementsysteme verwenden hauptsächlich textbasierte Daten und beschäftigen sich mit explizitem Wissen. Die Autoren beschreiben ihr Wissen, welches entweder von ihnen selbst oder automatisch auf Stichwort-Basis indiziert wird. Diese Systeme sind nur bedingt geeignet, um praktisches implizites Wissen in der Industrie zu speichern und für alle Mitarbeiter verfügbar zu machen.

Auf der i-KNOW Konferenz 2014¹ lag ein Hauptfokus von Wissensmanagement auf „Smart Production“. Wenger-Trayner² (Wenger-Trayner Consulting) unterstrich die Notwendigkeit, datenbasierte und sozial getriebene Ansätze des Wissensmanagements zu kombinieren, um den Anforderungen der Industrie gerecht zu werden. Huberman³ (HP Labs) beschäftigte sich mit der Transformation in Bezug auf die Art und Weise, wie Inhalte im Web von Menschen produziert, geteilt, klassifiziert und bewertet werden. Offensichtlich ist Aufmerksamkeit die Ressource, nach der alle streben (Ferscha 2014). Es gibt großen Bedarf an neuen Möglichkeiten, Inhalte mit maximalem Informationsgehalt für den Nutzer zu generieren.

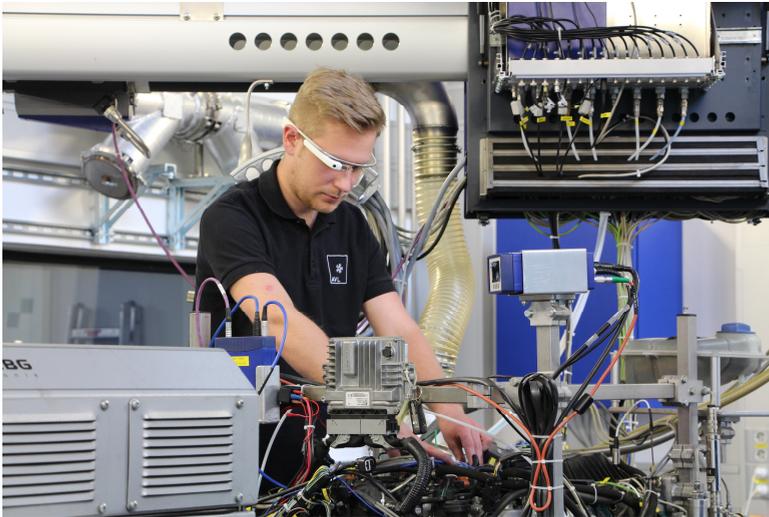


Abbildung 1: Wissen wird mit Hilfe von mobilen Endgeräten (z.B. Datenbrillen) dokumentiert und abgerufen

Es gibt bereits einige Anwendungsfälle in der Industrie, in denen Wikis (Stocker et al. 2012), Weblogs und soziale Netzwerke eingesetzt werden, um Wissensmanagement und soziale Interaktion über Gruppen, Abteilungen und organisatorische Grenzen hinweg zu unterstützen. Allerdings beschränken sich diese derzeit auf den Bürobereich. Die sehr speziellen

¹ <http://i-know.tugraz.at/> (abgerufen am 17.06.2015)

² <http://i-know.tugraz.at/keynotes/#Wenger-Trayner> (abgerufen am 17.06.2015)

³ <http://i-know.tugraz.at/keynotes/#Huberman> (abgerufen am 17.06.2015)

Anforderungen im Fertigungsbereich werden bisher von der Informationstechnologie nicht unterstützt. Um die Interaktion zwischen Teams, Abteilungen und Standorte hinweg zu ermöglichen, sind neue Wege notwendig, diese Technologien zu nutzen. Interaktionsparadigmen müssen noch einfacher und intuitiver sein (z.B. Touch, Gesten oder Sprache anstatt Tastatureingabe), extreme Umgebungsbedingungen (z.B. Hitze, Schmutz, Feuchtigkeit, Lärm) müssen berücksichtigt werden. Zusätzlich zur Sicherheit des Mitarbeiters müssen auch Datensicherheit und Datenschutz gewährleistet sein.

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Assist 4.0: Kontextbasierte mobile Assistenzsysteme für die Industrie 4.0“⁴ erforscht evolaris gemeinsam mit den Industrieunternehmen AVL List, Infineon und KNAPP AG neue Ansätze des Wissensmanagements für Service- und Instandhaltungsmitarbeiter. Inhalte werden nicht nur in Form von Texten, sondern auch multimedial (Video, Foto, Audio) und durch die Unterstützung von Tablets, Smartphones, Datenbrillen und Smartwatches erstellt (siehe Abbildung 1). Das Backend ist in der Lage, diese benutzer-generierten Inhalte zu verwalten. Darüber hinaus können die Mitarbeiter die Inhalte hinsichtlich ihrer Relevanz und Tauglichkeit im praktischen Einsatz zu bewerten. Es entsteht ein lernfähiges System, das durch die Nutzung sukzessive verbessert wird. Um die Inhalte abzusichern, werden Konzepte zur Datenintegrität und Authentifizierung entwickelt.

2 Mobiles Wissensmanagement

Durch die Unterstützung mittels mobiler Endgeräte haben Mitarbeiter die Möglichkeit, ihre Erfahrungen während der Tätigkeit zu dokumentieren und damit anderen Mitarbeitern in Zukunft ihr Wissen zur Verfügung zu stellen. Mitarbeiter werden dadurch gleichzeitig zu Konsumenten und Produzenten von Wissen. Die grundlegende Idee dahinter kann als „YouTube für die Industrie“ umschrieben werden. Inhalte werden in Form von Videos, Fotos oder Sprachmemos aufgezeichnet. Diese werden automatisch mit Metadaten versehen, zum Beispiel könnte mit einer Datenbrille ein Video aufgezeichnet werden, und dieses die Maschinen-ID als Metadatum mit sich tragen. Beim nächsten Einsatz an derselben Maschine (oder einer Maschine desselben Typs) bekommt der zuständige Mitarbeiter dieses Video als Inhalt angeboten (siehe Abbildung 2). Der Vorteil gegenüber vorgefertigten Lernvideos oder Anleitungen liegt darin, Wissen aus dem Realeinsatz der Mitarbeiter verwenden zu können.

2.1 Training on the Job

Das gesammelte Wissen kann in weiterer Folge verwendet werden, um Mitarbeiter anstatt klassischerweise außerhalb des realen Arbeitsumfeldes mit oft abstrakten Lerninhalten zu schulen nun direkt mit den mobilen Endgeräten im praktischen Kontext zu unterweisen. „Training on the job“, auch bekannt unter den Begriffen „in-situ learning“ oder „mobile workplace-based learning“, eröffnet viele Möglichkeiten, um zukünftig Mitarbeiter für neue

⁴ Gefördert im Rahmen des Programms Produktion der Zukunft vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie bmvit in Österreich. <http://www.evolaris.net/project/assist-4-0/> (abgerufen am 17.06.2015)

Aufgaben zu qualifizieren (Frohberg et al. 2009). Derzeit ist noch sehr wenig systematisches Wissen über den Einsatz von mobilen Endgeräten zu Lern- und Trainingszwecken im Industrieumfeld verfügbar. Abgesehen von ersten empirischen Studien (Pachler et al. 2011) bzw. theoretischen und konzeptuellen Diskussionen (Pimmer et al. 2010) beschäftigen sich Forschungszweige mit den Einschränkungen existierender mobiler Lernkonzepte und unterstreichen die Wichtigkeit des „Lernens im richtigen Kontext“ mit mobilen Endgeräten (Pimmer et al. 2014). Assist 4.0 bietet die Möglichkeit, gesammeltes Wissen als Lerninhalt auf mobilen Endgeräten am Arbeitsplatz abzurufen. Ergänzt wird das Spektrum durch den Einsatz von neuen Technologien wie Augmented Reality und interaktiven Schritt-für-Schritt Anleitungen.

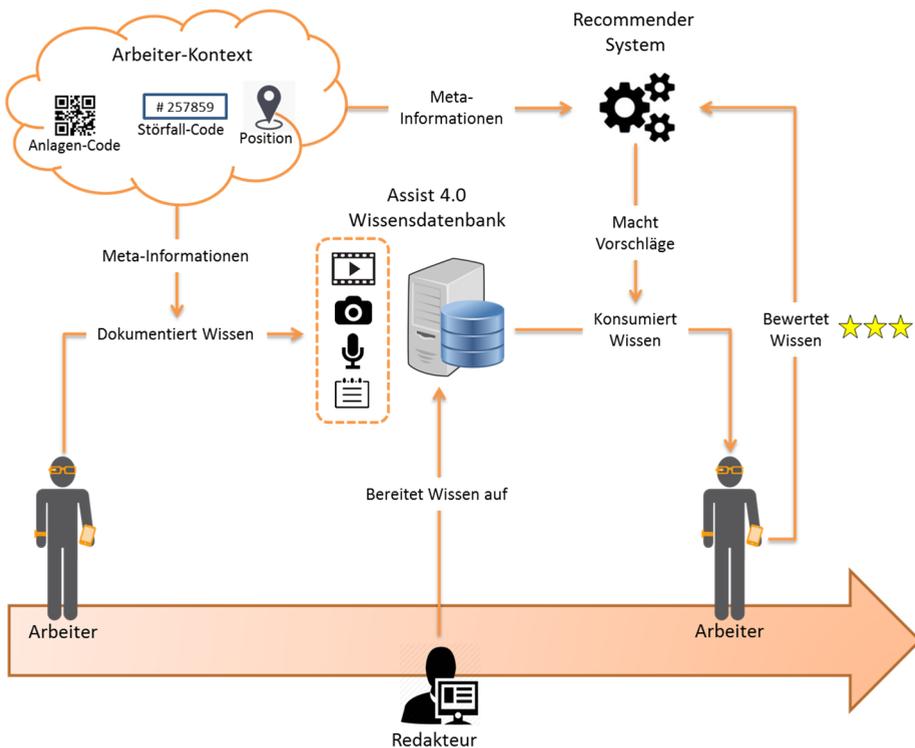


Abbildung 2: Übersicht des Assist 4.0 Wissensmanagement Systems

2.2 Qualität und Relevanz von Wissen

Um die Qualität des gesammelten Wissens sichern zu können, werden neben der sehr ressourcenaufwändigen redaktionellen Bearbeitung (z.B. Schneiden von Videos in kurze Sequenzen) im Forschungsprojekt zusätzlich kollaborative Ansätze erforscht. Kollaboratives Filtern ist eine weit verbreitete Technik, die oft bei Konsumgütern wie z.B. Musik oder Filmen angewandt wird, um Benutzer in der Entscheidung zu unterstützen, indem ihre Präferenzen

mit ähnlichen Bewertungen abgeglichen werden. Der Ansatz des kollaborativen Filterns eines Recommender Systems ist vergleichbar mit der Mund-zu-Mund Propaganda (Herlocker, J. 2004). Basierend auf der Information des Benutzers bieten „Recommender Systeme“ Vorschläge an, die Bewertungen anderer Benutzer mit einbeziehen und davon ausgehen, dass Benutzer mit ähnlichen Interessen in der Vergangenheit auch in Zukunft ähnliche Präferenzen teilen. Recommender Systeme allgemein können als Systeme definiert werden, die Benutzer in einer personalisierten Art und Weise zu interessanten oder nützlichen Inhalten aus einer großen gesamten Auswahl leiten oder diese selbst als Ergebnis produzieren (Burke et al. 2011; Jannach et al. 2010).

Demnach wird Wissen, das von großer Relevanz ist, durch die Bewertung der Mitarbeiter höher priorisiert als Wissen, das nur am Rande von Interesse ist. Das Recommender System wird durch die Bewertung des konsumierten Wissens während der Tätigkeit mit aktuellen Informationen versorgt, die wiederum für alle Mitarbeiter einen Mehrwert bringen.

3 Authentifizierung und Datenintegrität

Im Zusammenhang mit der Systemarchitektur wie sie in Abbildung 2 aufgezeigt ist, stellen sich im Rahmen des Forschungsprojekts rund um die Themen Datenintegrität, Authentifizierung und Privacy unterschiedliche Herausforderungen, die in der Folge skizziert werden.

3.1 Datenintegrität

Unter Datenintegrität wird im Forschungsprojekt folgender Ansatz verstanden “[...] *the property that data has not been changed, destroyed, or lost in an unauthorized or accidental manner*” (Committee on National Security Systems 2010). Das gilt besonders für die unterschiedlichen Inhalte (PDF, Videos, Schritt-für-Schritt Anleitung für mobile Geräte), die zwischen Servicetechniker und Serviceanbieter (z.B. Serviceabteilung der Firma KNAPP AG) ausgetauscht werden. Hier muss sichergestellt werden, dass die Informationen, die der Servicetechniker vor Ort an der Anlage nutzt, beim Transport nicht manipuliert wurden.

3.2 Authentifizierung

Der Begriff Authentifizierung umfasst folgende Aspekte: “[...] *the property of being genuine and being able to be verified and trusted; confidence in the validity of a transmission, a message, or message originator*” (Committee on National Security Systems 2010). Neben der Tatsache, dass die Inhalte nicht verändert werden, ist es wichtig, dass die Inhalte originären Ursprungs sind (also ein tatsächlich von der Serviceabteilung der Firma KNAPP AG erstellter und freigegebener Inhalt). Es muss eine eindeutige Nachweisbarkeit gewährleistet sein, wer der Ersteller der Informationen ist. Nur so kann verhindert werden, dass Informationen zum Servicetechniker gelangen, die nicht autorisiert sind. Neben dem Aspekt der Validität von Inhalten ist es auch notwendig, sowohl die im Einsatz befindlichen mobilen Endgeräte als auch

die Personen, die Zugang zu Informationen im Rahmen der Wartung und Instandhaltung bekommen sollen, zu authentifizieren. Dies stellt sicher, dass die oftmals vertraulichen Informationen am richtigen Endpunkt ankommen.

3.3 Privacy

Der Aspekt „Privacy“, im Sinne von *“any information relating to an identified or identifiable individual”* (Organisation for Economic Co-operation and Development 2013), wird im Forschungsprojekt dahingehend berücksichtigt, dass jeder Instandhaltungs- und Wartungsprozess darauf untersucht wird, ob Privacy-Aspekte zum Wirken kommen. Da bisher nur systemrelevante Daten gespeichert und verarbeitet werden, ist dieser Punkt derzeit nicht relevant. Allerdings werden Maßnahmen in der Systemarchitektur getroffen, um für zukünftige Anforderungen die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung stellen zu können (z.B. Pseudonymisierungsverfahren).

3.4 Beispiel für Datenbrillen-Authentifizierung mittels QR-Code

Im Rahmen des Forschungsprojekts werden unterschiedliche Lösungen rund um die Problemstellungen „Authentifizierung“ und „Datenintegrität“ entwickelt. So werden Inhalte (PDF, Videos) mit einer elektronischen Signatur versehen, um die Authentizität und die Datenintegrität zu gewährleisten. Dabei werden die Inhalte nach einem Freigabeprozess einem im Rahmen des Projekts von XiTrust entwickelten Signaturservice übergeben. Die signierten Inhalte stehen dann in der Wissensdatenbank zur Verfügung.

Eine weitere Anwendung im Bereich Authentifizierung von Endgeräten und Benutzern wird mittels Nutzung von signierten und verschlüsselten QR-Codes umgesetzt. Die Herausforderung bei der Nutzung von Datenbrillen ist es, diese für die Servicestelle sicher zu authentifizieren, damit z.B. Schritt für Schritt Anweisungen im Rahmen von Reparaturen verschlüsselt und authentifiziert auf die Datenbrille übertragen werden können.

Wie in Abbildung 3 dargestellt, greift der Servicetechniker vor Ort mittels eines mobilen Gerätes auf Informationen aus der Wissensdatenbank zu (Punkt 1 in der Abbildung). Möchte ein Servicetechniker eine Datenbrille für einen Servicefall nutzen, muss diese Datenbrille für die Servicestelle authentifiziert werden. Dafür nutzt die Servicestelle ein sQR-Code Service, welches einen signierten und verschlüsselten QR-Code (sQR-Code) erzeugt (Punkt 2), um das mobile Device mit der Session ID aus dem Wissensmanagement System zu verknüpfen. Dieser sQR-Code wird über das mobile Gerät (z.B. Tablet PC) zur Verfügung gestellt (Punkt 3). Der Servicetechniker setzt die Datenbrille auf und scannt den sQR-Code vom mobilen Gerät ab (Punkt 4). Im Rahmen eines Authentifizierungsvorgangs wird die Datenbrille mit der Session auf dem mobilen Gerät verknüpft.

Nach diesem Schritt kann die Datenbrille mit denselben Rechten wie der am Wissensmanagement System angemeldete User mit dem mobilen Gerät auf die Wartungsdaten zugreifen (Punkt 5).

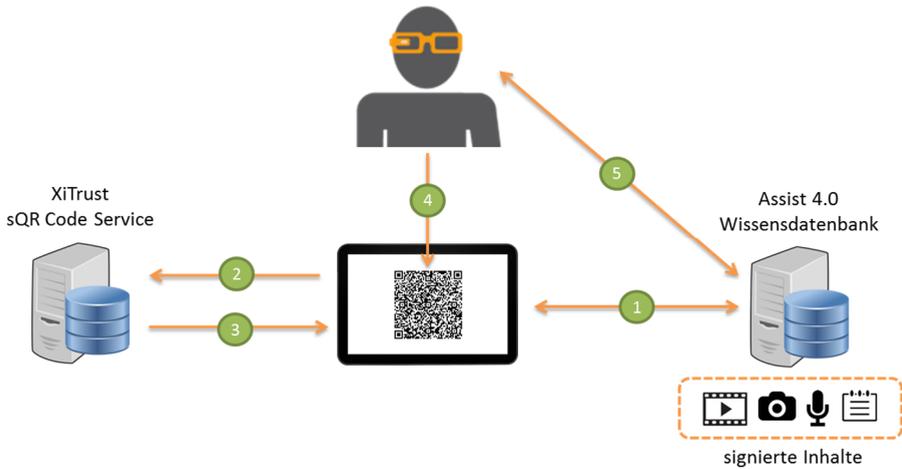


Abbildung 3: Authentifizierung mittels verschlüsselten und signierten QR Code

Damit werden im Forschungsprojekt und im späteren Echteinsatz die vertraulichen und sensiblen Daten (u.A. Maschinenteile und Wartungsanweisungen) entsprechend geschützt.

4 Conclusio

Die präsentierten Konzepte sowie die praktische Umsetzung im Zuge des Projekts Assist 4.0 zeigen Möglichkeiten auf, Wissensmanagement auf Basis von mobilen Technologien im Fertigungsbereich zu implementieren. Mittels Tablets, Datenbrillen und Smartwatches können Mitarbeiter ihr Wissen multimedial dokumentieren, die Beiträge anderer bewerten und praktisches Wissen von Kollegen kontext-bezogen abrufen. Die Absicherung der Inhalte ist durch die eigens im Forschungsprojekt entwickelte Authentifizierung der Endgeräte durch das sQR-Code Service gewährleistet.

Abseits der technischen Realisierbarkeit stellen sich vorrangig Forschungsfragen in Zusammenhang mit der Nutzung der angestrebten Lösung. Nachdem Wissen der essentielle zugrunde liegende Baustein des Systems ist, müssen Möglichkeiten evaluiert werden, die Mitarbeiter dazu zu motivieren, ihr Wissen zu teilen bzw. aktiv an der Bewertung der Inhalte teilzunehmen.

5 Literaturverzeichnis

Burke, R., Felfernig, A. & Goeker, M. (2011) *Recommender systems: An overview*. AI Magazine, 32(3):13–18.

- Committee on National Security Systems (2010). National Information Assurance (IA) Glossary. http://www.ncsc.gov/publications/policy/docs/CNSSI_4009.pdf (abgerufen am 17.06.2015)
- Davenport, T. H. (1994). *Saving IT's Soul: Human Centered Information Management*. Harvard Business Review 72 (2): 119–131.
- Ferscha, A. (2014). *Attention, Please!*, IEEE Pervasive Computing, Editors: Maria R. Ebling, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, Vol. 13, No. 1, pp.48-54.
- Frohberg, D., Goth, C. & Schwabe, G. (2009). *Mobile learning projects: a critical analysis of the state of the art*. Journal of Computer Assisted Learning, 25, 307-331.
- Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A. & Friedrich, G. (2010). *Recommender Systems – An Introduction*. Cambridge University Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). THE OECD PRIVACY FRAMEWORK., http://oecd.org/sti/ieconomy/oecd_privacy_framework.pdf (abgerufen am 17.06.2015)
- Pachler, N., Pimmer, C. & Seipold, J. (2011). *Work-Based Mobile Learning*. Work-Based Mobile Learning, Oxford.
- Pimmer, C., Pachler, N. & Attwell, G. (2010). *Towards Work-Based Mobile Learning: What We Can Learn from the Fields of Work-Based Learning and Mobile Learning*. International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), (4), 1-18.
- Pimmer, C. & Pachler, N. (2014). *Mobile Learning in the Workplace: Unlocking the Value of Mobile Technology for Work-Based Education*. Increasing Access through Mobile Learning, Athabasca University, 2014, pp. 193-203.
- Stocker, A., Richter, A., Hoefler P. & Tochtermann, K. (2012). *Exploring Appropriation of Enterprise Wikis: A Multiple-Case Study*. Computer Supported Cooperative Work, 21(2-3), 317-356.
- Wahlster, W. (2012). *Präsentation Forschungsunion: Mensch & Arbeit in der Industrie 4.0*. Umsetzungsforum Industrie 4.0. DFKI.

Kontaktinformationen

Peter Brandl, evolaris next level GmbH, Hugo-Wolf-Gasse 8-8A, A-8010 Graz

peter.brandl@evolaris.net

Helmut Aschbacher, XiTrust Secure Technologies GmbH, Grazbachgasse 67, A-8010 Graz

helmut.aschbacher@xitrust.com

Sabine Hösch, XiTrust Secure Technologies GmbH, Grazbachgasse 67, A-8010 Graz

sabine.hoesch@xitrust.com