

## **Barrieren bei der Einführung innovativer Technologien in der Produktionsplanung am Beispiel Mixed Reality**

Patricia BRUNKOW

*Volkswagen AG, Digitalisierungsstrategie und IT  
Brieffach 011/13890, D-38436 Wolfsburg*

**Kurzfassung:** Dieser Beitrag beschreibt ein Forschungsvorhaben mit dem Ziel der Entwicklung eines Modells zur Identifikation von Barrieren im Einführungsprozess von IT-Werkzeugen in Organisationen. Aufbauend auf einer Literaturrecherche soll ein hypothetisches Modell entwickelt werden. Dieses bildet die Basis für Experteninterviews, deren Ergebnisse, entsprechend eines zirkulären Ansatzes, direkt wieder in das hypothetische Modell einfließen. Das Modell soll bei der Einführung von Mixed Reality in der Produktionsplanung angewendet werden.

**Schlüsselwörter:** Innovationsbarrieren, Einführungsprozess, IT, Mixed Reality, Produktionsplanung, Barrieren-Identifikations-Modell

### **1. Problemaufriss**

In einem stetigen Wandel des Unternehmensumfeldes ist die effektive Adoption von neuen Techniken ein kritischer Erfolgsfaktor für die unternehmerische Wettbewerbsfähigkeit (Makkonen et al. 2016). Die zunehmende Digitalisierung, sowie der Paradigmenwechsel in der Produktion zur Industrie 4.0 und die damit einhergehenden technologischen Möglichkeiten erfordern den Einsatz neuer Techniken in produzierenden Organisationen (Picot et al. 2017). Diese erlauben die Entwicklung innovativer IT-Werkzeuge, welche die erhofften Mehrwerte erst generieren können, wenn sie durch Mitarbeiter im Arbeitsalltag genutzt werden (Kollmann 1998; Dewett et al. 2007). Der Einsatz bedarf, in Abhängigkeit vom Innovationsgrad bzw. der Neuartigkeit des IT-Werkzeuges, die Anpassungen von bestehenden Strukturen und Prozessen und führt somit zu Veränderungen für Organisation und Mitarbeiter (Hirsch-Kreinsen & Hompel 2016; Rehme et al. 2016; Kim & Chung 2017). Dies kann bei der Einführung neuer IT-Werkzeuge zu Widerständen führen, welche durch wahrnehmbare Einführungsbarrieren identifizierbar werden (Mirow 2010). Aufgrund der zeit- und kostenintensiven Entwicklung und Implementierung von IT-Werkzeugen ist es aus unternehmerischer Sicht notwendig Barrieren frühzeitig im Einführungsprozess zu identifizieren, um diesen adäquat begegnen zu können (Klein et al. 2001).

### **2. Barrieren bei der Einführung innovativer IT-Werkzeuge in Organisationen**

In der Innovationsforschung gibt es zahlreiche Definitionen für den Begriff Innovation (Hauschildt et al. 2016). Einerseits wird unter Innovation ein neues technologisches Mittel verstanden, welches meist das Resultat eines Technologieschubes ist (Hauschildt et al. 2016). Andererseits beschreibt Innovation alle Ideen, Produkte oder Verfahren, welche durch Individuen einer Organisation, als neu wahrgenommen werden (Rogers 1983; Disselkamp 2005) bzw. neu für einen spezifischen Anwen-

dungsfall sind (Hauschildt et al. 2016). Im Rahmen dieses Beitrages gilt ein IT-Werkzeug als innovativ, sofern es vom Mitarbeiter für die Erledigung einer Arbeitsaufgabe als neu wahrgenommen wird.

## *2.1 Die Einführung von Innovationen*

Untersucht wird die Einführung und Verbreitung von Innovationen in der Diffusions- und Adoptionsforschung. Die Diffusionsforschung beschäftigt sich auf der Makro-Ebene mit dem Verlauf und der zeitlichen Ausbreitung einer Innovation, bspw. am Markt. Hingegen betrachtet die Adoptionsforschung auf der Mikro-Ebene den Prozess vom Erstkontakt mit einem neuen Produkt bis hin zur Übernahme, also dem Kauf, eines Produktes durch ein Individuum. Beide Ansätze untersuchen überwiegend die erfolgreiche Einführung von Innovationen am Markt. (Schmidt 2009) Ergänzt werden die beschriebenen Ansätze durch die Akzeptanzforschung, in welcher die Prognose des Akzeptanzverhaltens von Kunden oder Mitarbeitern untersucht wird. Erst die tatsächliche Nutzung eines neuen Produktes kann als erfolgreiche Einführung betrachtet werden und einer Organisation den prognostizierten Mehrwert bringen. (Kollmann 1998) Auf Basis dessen sind Theorien entstanden, die die Prognose der Akzeptanz technologischer Produkte, mit den Bedürfnissen der Nutzer und deren Zufriedenheit zusammenführen (Eine Übersicht bestehender Theorien findet sich u.a. bei Hillmer 2009). Dabei werden Innovationen häufig als Produkt für den Endkundenmarkt betrachtet und die Innovation als organisationsinternes Produkt in Form von IT-Werkzeugen vernachlässigt (Bartoli & Hermel 2004).

## *2.2 Einführung von IT-Werkzeugen in Organisationen*

Im Rahmen der organisationsinternen Implementierung von IT-Werkzeugen werden Erkenntnisse der beschriebenen Forschungsfelder genutzt. (Zahlreiche Studien setzen sich hiermit auseinander, unter anderem: Dishaw & Strong 1999; Frambach & Schillewaert 2002; Rajagopal 2002; Bradford & Florin 2003; Bartoli & Hermel 2004; Hameed et al. 2012a; Kohnke & Bungard 2015; Spinelli 2016)

Kim et al (2017) systematisieren bestehende Studien zur Einführung von Innovationen in Organisationen. Den Autoren zufolge fokussieren bestehende Studien häufig nur einen Ausschnitt der relevanten Faktoren, wie bspw. die Innovationsmerkmale und betrachten das Phänomen der Einführung wenn nur sehr singulär. (Kim & Chung 2017) Die Literatur ist geprägt von Studien die Einflussfaktoren betrachten, die die Einführung positiv beeinflussen. Hingegen werden negative Faktoren, wie Barrieren oder Widerstände, wenig betrachtet.

Hameed et al (2012a) entwickelten ein Prozessmodell, in welchem bestehende Theorien der Akzeptanz- und Diffusionsforschung konsolidiert sind. Das Prozessmodell beschreibt die Einführung von neuen IT-Werkzeugen in drei Schritten: Initiierung, Adoptionsentscheidung und Implementierung. (Hameed et al. 2012a) Berücksichtigt werden sowohl die Ebene der Organisation, als auch die des Mitarbeiters. Der Fokus des Modells liegt aber auf organisationalen Faktoren (Hameed et al. 2012b), da der Mitarbeiter lediglich gegen Ende des Prozesses als Nutzer des neuen IT-Werkzeuges betrachtet wird (Hameed et al. 2012a).

Mirow (2010) erkannte, dass der singuläre Ansatz bestehender Untersuchungen Limitationen und mangelhafte Übertragbarkeit der Ergebnisse hervorruft, da in den Studien die Betrachtung einzelner Faktoren vorherrscht, welche in Unternehmen aber in Abhängigkeit zueinander auftreten (Mirow 2010). In der Untersuchung wird

aufgezeigt, welche Innovationsbarrieren in einer Organisation im Rahmen der Entwicklung von Neuprodukten auftreten (Mirow 2010). Die Implementierung von Innovationen innerhalb der Organisation und die dabei auftretenden Barrieren werden allerdings auch in dieser Untersuchung nicht betrachtet.

### *2.3 Innovationsbarrieren im Einführungsprozess*

Unter Innovationsbarrieren, kurz Barrieren, werden alle Faktoren verstanden, welche die Entwicklung und Einführung eines neuen Produktes verhindern, verzögern oder verformen (Mirow 2010). Dabei werden Barrieren durch Akteure des Innovationsprozesses wahrgenommen (Mirow 2010) und als gradueller Widerstand erlebt (Witte 1973). Aufgrund dieser Beschaffenheit können Barrieren überwunden werden (Witte 1973). Sie wirken sowohl konstruktiv als auch destruktiv auf den Einführungsprozess (Hauschildt et al. 2016; Rehme et al. 2016) und haben Ursprünge auf allen Ebenen des Unternehmens (Gupta et al. 2007; Mirow 2010).

Untersuchungen zu Barrieren beziehen sich, ähnlich wie die Forschung zur Akzeptanz, Adoption und Diffusion, vornehmlich auf Prozesse der Neuproduktentwicklung und Markteinführung. Studien, die Barrieren bei der Einführung von IT in Organisationen berücksichtigen, fehlen. Einige Wenige betrachten sogenannte Einflussfaktoren, erheben diese aber auf Basis quantitativer Daten (wie bspw. Hameed et al. 2012a, 2012b). Dies erscheint unzureichend, weil Barrieren durch Akteure des Innovationsprozesses wahrgenommen werden und somit einen stark subjektiven Charakter besitzen. Dies sollte bei der Datenerhebung berücksichtigt werden. Hinzu kommt, dass der Mitarbeiter nicht nur der Rezipient der IT-Werkzeuge ist, sondern darüber hinaus Einfluss auf die der Nutzung vorgelagerten Prozesse hat (Schultz & Hölzle 2014).

Zusammenfassend fehlen also Ansätze, die sowohl den Implementierungsprozess von IT-Werkzeugen beschreiben, als auch die im Prozess auftretenden Barrieren berücksichtigen. Folgende Forschungsfrage ergibt sich: Welche Barrieren bestehen bei der Einführung innovativer Technologien in der Organisation?

## **3. Untersuchungskontext und Vorgehen**

Wie in Abschnitt 2 beschrieben, fehlt es an Modellen, welche Barrieren im Einführungsprozess von innovativen IT-Werkzeugen aufzeigen. Ziel ist die Entwicklung eines Modells, das bei der Identifikation von Barrieren unterstützt und die Entwicklung von Maßnahmen zum Abbau der Barrieren erleichtert. Auf der prozessualen Ebene des Modells soll sowohl die Ebene des Mitarbeiters als auch die der Organisation berücksichtigt werden, wobei der Mitarbeiter, als in der Organisation Agierender, im Mittelpunkt der Betrachtungen steht.

### *3.1 Mixed Reality in der Produktionsplanung*

Der Einsatz des Modells soll am Beispiel der Einführung von Mixed Reality in der Produktionsplanung eines Automobilherstellers erfolgen. Mixed Reality beschreibt die Visualisierung von virtuellen Informationen in der realen Welt (Milgram et al. 1994). Zahlreiche Studien beschreiben die Entwicklung und den prototypischen Einsatz der Technik (Wang et al. 2016). Die Ergebnisse der Studien sind aufgrund der spezifischen Anwendungsfälle nur bedingt generalisierbar (Meža et al. 2015). Zudem

betrachten nur wenige Studien gezielt den Aspekt der Technologieakzeptanz sowie den Einführungsprozess der neuen Technik in Organisationen (Porcelli et al. 2013; Caricato et al. 2014). Der Mangel an Studien zur Einführung von innovativen IT-Werkzeugen im Allgemeinen trifft also ebenso auf Mixed Reality als IT-Werkzeug im Speziellen zu.

### 3.2 Vorgehen

Mithilfe einer Literaturrecherche in den Themengebieten Akzeptanz-, IT-Adoptions- und Innovationsforschung wird ein Modell entwickelt, welches Barrieren im Einführungsprozess von innovativen IT-Werkzeugen in der Organisation abbildet. Ein hypothetisches Modell bildet die Ausgangsbasis für leitfadengestützte Interviews mit Experten, welche mittels qualitativer Inhaltsanalyse systematisch ausgewertet werden. Das Vorgehen basiert auf dem Ansatz der Grounded Theory und unterstützt Theoriebildung ausgehend von empirischer Forschung. Die Auswertung der Interviews wird parallel zur Datenerhebung durchgeführt. Die Erkenntnisse bereits durchgeführter Interviews sollen direkt in das hypothetische Modell übertragen und der Interviewleitfaden angepasst werden. Es wird also bei der Durchführung der Interviews zirkulär vorgegangen. (Gläser & Laudel 2010)

Der gewählte Forschungsansatz unterstützt die Modellentwicklung und bietet zusätzliche Vorteile. Die parallele Datenerhebung und -auswertung erhöht die Effektivität und verhindert zugleich eine längerfristige Fehlleitung der Untersuchung. Der Ansatz basiert auf dem Prinzip der theoretischen Sättigung und bedarf keiner randomisierten repräsentativen Stichprobe, sondern, einer für den Untersuchungsgegenstand ausreichenden Anzahl an Interviewteilnehmern. Es findet eine gezielte Auswahl der Interviewpartner anhand ihrer Expertise statt. (Sedlmeier & Renkewitz 2011; Gläser & Laudel 2010) Die Berücksichtigung der subjektiven Erfahrungen der Interviewten steht im Mittelpunkt der Betrachtung und ermöglicht somit einen Einblick in die, durch den Mitarbeiter wahrgenommenen, Barrieren.

Als Ergebnis wird ein Modell erwartet, welches die für Mixed Reality relevanten Einführungsbarrieren entlang des Einführungsprozesses darstellt und somit kritische Stellhebel für Interventionen aufzeigt.

## 4. Diskussion

Das beschriebene Forschungsvorhaben zeichnet sich, aufgrund der gewählten Methodik, dem Untersuchungskontext und der an das Ergebnis gestellten Anforderungen, durch seinen Praxisbezug aus. Dies bedeutet auch, dass die Auswahl der Untersuchungsmethode stark durch den Untersuchungskontext bedingt und eventuell eingeschränkt wird, da die Methodik u.a. einem hohen Effizienzanspruch genügen muss.

Die gewählte Methodik basiert, wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, auf dem Ansatz der Sättigung. Es ist zu definieren, wann diese im ausreichenden Maße erreicht ist. Es ist zu erwarten, dass das Ergebnis stark von der Auswahl der Befragten und der Auswertbarkeit der Antworten abhängt. Es besteht zudem das Risiko, dass sich, aufgrund der Komplexität des Untersuchungsgegenstandes keine Konvergenz einstellt, weswegen ein Abbruchkriterium definiert werden sollte.

Darüber hinaus gilt es den Gang der Untersuchung abzuwarten, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Kontexte beurteilen zu können. Es ist denkbar,

dass aufgrund der ausgewählten Methodik und dem speziellen Untersuchungskontext, eine nachfolgende verallgemeinernde Untersuchung notwendig sein wird.

## 5. Literatur

- Bartoli A, Hermel P (2004) Managing change and innovation in IT implementation process. *Journal of Manufacturing Technology Management* 15:416–425.
- Bradford M, Florin J (2003) Examining the role of innovation diffusion factors on the implementation success of enterprise resource planning systems. *International Journal of Accounting Information Systems* 4:205–225.
- Caricato P, Colizzi L, Gnoni MG, Grieco A, Guerrieri A, Lanzilotto A (2014) Augmented reality applications in manufacturing: A multi-criteria decision model for performance analysis. *IFAC Proceedings Volumes* 47:754–759.
- Dewett T, Whittier NC, Williams SD (2007) Internal diffusion: The conceptualizing innovation implementation. *Competitiveness Review* 17:8–25.
- Dishaw MT, Strong DM (1999) Extending the technology acceptance model with task–technology fit constructs. *Information & Management* 36:9–21.
- Disselkamp M (2005) *Innovationsmanagement: Instrumente und Methoden zur Umsetzung im Unternehmen*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Frambach RT, Schillewaert N (2002) Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of Business Research* 55:163–176.
- Gläser J, Laudel G (2010) *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen*, 4. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag.
- Gupta AK, Tesluk PE, Taylor MS (2007) Innovation At and Across Multiple Levels of Analysis. *Organization Science* 18:885–897.
- Hameed MA, Counsell S, Swift S (2012a) A conceptual model for the process of IT innovation adoption in organizations. *Journal of Engineering and Technology Management* 29:358–390.
- Hameed MA, Counsell S, Swift S (2012b) A meta-analysis of relationships between organizational characteristics and IT innovation adoption in organizations. *Information & Management* 49:218–232. doi: 10.1016/j.im.2012.05.002
- Hauschildt J, Kock A, Salomo S, Schultz C (Hrsg) (2016) *Innovationsmanagement*. München: Verlag Franz Vahlen GmbH.
- Hillmer U (2009) *Technology Acceptance in Mechatronics: An Analysis of the Social and Personal Influences that affect Human Reaction to disruptive Technological Change in Mechatronics.*, Univ. of East London: Gabler Verlag, Dissertation.
- Hirsch-Kreinsen H, Hompel M ten (2016) Digitalisierung industrieller Arbeit: Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze. In: Vogel-Heuser B, Bauernhansl T, Hompel M ten (Hrsg) *Handbuch Industrie 4.0*. Berlin Heidelberg: Springer, 1–20.
- Kim JS, Chung GH (2017) Implementing innovations within organizations: A systematic review and research agenda. *Innovation* 19:372–399.
- Klein KJ, Conn AB, Sorra JS (2001) Implementing computerized technology: An organizational analysis. *Journal of Applied Psychology* 86:811–824.
- Kohnke O, Bungard W (2015) *Anwenderakzeptanz unternehmensweiter Standardsoftware: Theorie, Einflussfaktoren und Handlungsempfehlungen*. Wiesbaden: Springer.
- Kollmann T (1998) *Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Makkonen H, Johnston WJ, Javalgi RG (2016) A behavioral approach to organizational innovation adoption. *Journal of Business Research* 69:2480–2489.
- Meža S, Turk Ž, Dolenc M (2015) Measuring the potential of augmented reality in civil engineering. *Advances in Engineering Software* 90:1–10.
- Milgram P, Takemura H, Utsumi A, Kishino F (1994) Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering* 2351:282–292.
- Mirow C (2010) *Innovationsbarrieren*. Wiesbaden: Gabler Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Picot A, Hopf S, Sedlmeir J (2017) Digitalisierung als Herausforderung für die Industrie: Das Beispiel der Automotive Branche. In: Burr W, Stephan M (Hrsg) *Technologie, Strategie und Organisation*. Wiesbaden: Gabler Verlag, 87–112.

- Porcelli I, Rapaccini M, Espíndola DB, Pereira CE (2013) Technical and Organizational Issues about the Introduction of Augmented Reality in Maintenance and Technical Assistance Services. IFAC Proceedings Volumes 46:257–262.
- Rajagopal P (2002) An innovation—diffusion view of implementation of enterprise resource planning (ERP) systems and development of a research model. *Information & Management* 40:87–114.
- Rehme M, Lindner R, Götz U (2016) Barrieren bei Geschäftsmodell-Innovationen der Neuen Mobilität. In: Proff H, Fojcik TM (Hrsg) *Nationale und internationale Trends in der Mobilität: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*. Wiesbaden: Springer Gabler, pp 63–81.
- Rogers EM (1983) *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- Schmidt S (2009) *Die Diffusion komplexer Produkte und Systeme: Ein systemdynamischer Ansatz*. Techn. Univ. Cottbus, Wiesbaden: Gabler Verlag, Dissertation.
- Schultz C, Hölzle K (Hrsg) (2014) *Motoren der Innovation: Zukunftsperspektiven der Innovationsforschung*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Sedlmeier P, Renkewitz F (2011) *Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie*. München: Pearson Studium.
- Spinelli R (2016) The Determinants of IT Adoption by SMEs: An Agenda for Research. In: Rossignoli C, Gatti M, Agrifoglio R (Hrsg) *Organizational Innovation and Change*. Switzerland: Springer, Cham, pp 41–52.
- Wang X, Ong SK, Nee AYC (2016) A comprehensive survey of augmented reality assembly research. *Advances in Manufacturing*. 4:1–22.
- Witte E (1973) *Organisation für Innovationsentscheidungen: Das Promotoren-Modell*. Schriften der Kommission für Wirtschaftlichen und Sozialen Wandel. Göttingen: Schwartz.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

**ARBEIT(s).WISSEN.SCHAF(F)T**  
Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung

64. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

FOM Hochschule für  
Oekonomie & Management gGmbH

21. – 23. Februar 2018

---

**GfA Press**

---

**Bericht zum 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 21. – 23. Februar 2018**

**FOM Hochschule für Oekonomie & Management**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Dortmund: GfA-Press, 2018

ISBN 978-3-936804-24-9

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

**Schriftleitung: Matthias Jäger**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet, den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

**USB-Print:**

Prof. Dr. Thomas Heupel, FOM Prorektor Forschung, [thomas.heupel@fom.de](mailto:thomas.heupel@fom.de)

**Screen design und Umsetzung**

© 2018 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)