

Implementation von Building Information Modeling in der gewerkeübergreifenden Kooperation im Baugewerbe: wahrgenommene Chancen und Risiken aus Sicht der Kooperationsbeteiligten

Sandra ROTHENBUSCH, Simone KAUFFELD

*Lehrstuhl für Arbeits-, Organisations- und Sozialpsychologie
Technische Universität Braunschweig
Universitätsplatz 2, D-38106 Braunschweig*

Kurzfassung: Building Information Modeling (BIM) kann in der gewerkeübergreifenden Kooperation im Baugewerbe mit neuen Chancen, jedoch auch mit Risiken für die Zusammenarbeit einhergehen. Deshalb sind soziale und menschliche Bedingungen im Implementationsprozess zu beachten. Aufbauend auf theoretischen Annahmen zur Technikakzeptanz und -implementation werden Ergebnisse aus einem Workshop und vertiefenden Interviews zur Analyse der Vor- und Nachteile sowie der Implementationsplanung eines an BIM orientierten Tools vorgestellt. Die Ergebnisse zeigen den Fokus der Beteiligten beispielsweise auf interne Stakeholder bei den Vor- und Nachteilen und die kollegiale Unterstützung bei den Implementationsmaßnahmen. Theoretisch relevante, jedoch nicht beachtete Bereiche werden durch die Untersuchung aufgedeckt.

Schlüsselwörter: Technikimplementation, Technikakzeptanz, Building Information Modeling, gewerkeübergreifende Kooperation, Baugewerbe

1. Building Information Modeling im der baugewerblichen Kooperation

Der digitale Wandel durchdringt das Baugewerbe in vielen Bereichen, beispielsweise mittels Building Information Modeling (BIM, z.B. Wu et al. 2018). BIM bietet der gewerkeübergreifenden Kooperationen zur Planung, Ausführung und Nutzung von Gebäuden eine zentralgesteuerte Plattform mit geteilten Informationen und einer gemeinsamen virtuellen Gebäuderepräsentation (Forgues et al. 2016; Miittinen & Paavola 2014). BIM steht jedoch nicht nur für ein technisches Produkt, sondern geht mit spezifischen – stärker kollaborativen – Annahmen über den Prozess der Erstellung und Nutzung von Gebäudemodellen und die arbeitsbezogene und kommunikative Gestaltung im Netzwerk einher (Jacobsson & Merschbrock 2018).

1.1 Chancen und Risiken von Building Information Modeling

Digitale Tools können zu positiven oder negativen Veränderungen der Arbeitsgestaltung führen, die wiederum mit dem Wohlbefinden und der Leistung im Arbeitskontext assoziiert ist (Parker & Grote 2019). Die Vorteile und Chancen von BIM in der gewerkeübergreifenden Kooperation im Baugewerbe liegen mit Bezug auf das technische Produkt in den präzisen geometrischen Gebäuderepräsentationen innerhalb einer integrierten Datenumgebung (Jacobsson & Merschbrock 2018). Darüber hinaus

kann BIM eine schnelle und akkurate Aktualisierung bei Veränderungen im Bauprozess ermöglichen (Manning & Messner 2008), bei der Kostenreduktion und Kontrolle im Projektverlauf unterstützen (Bryde et al. 2013) und zu einer erhöhten Kommunikation zwischen allen am Projektbeteiligten führen (Jacobsson & Merschbrock 2018). Zudem können Bauprojekte beim Einsatz von BIM durch eine höhere Entscheidungssicherheit der Klienten in frühen Entwicklungsstadien, eine höhere Konsistenz und bessere Koordination in der Designdokumentation sowie eine verbesserte Planbarkeit des Projekts profitieren und wertvollere Informationen für Gebäudebesitzer liefern (Crotty 2012). Insgesamt schlussfolgern Forgues et al. (2016), dass BIM zu einer höheren Effizienz und Produktivität sowie einem besseren Endprodukt führen kann.

Allerdings kann die Einführung neuer digitaler Tools mit Risiken wie beispielsweise Informationsüberlastung (Antoni & Ellwart 2017), Datenschutz- und Privatheitsbedenken (Degirmenci et al. 2018) oder mangelndem Vertrauen (Antoni & Syrek 2017) einhergehen. Gerade im Baugewerbe mit seinen häufig relativ isoliert und unabhängig arbeitenden Gewerken (Miettinen & Paavola 2014) kann die Einführung von BIM zu unerwünschten Effekten wie einer verstärkt empfundenen Isolation beteiligter Gewerke führen (Neff et al. 2010).

Um die Chancen digitaler Tools zu maximieren und ihre Risiken zu minimieren, sollte daher im Sinne des soziotechnischen Systemprinzips der gemeinsamen Optimierung (joint optimization) der Mensch, die Organisation und die Technik mit ihren Wechselwirkungen bei der Implementation betrachtet werden (Ulich 2013; Davis 2019). Relevant erscheint deshalb die Frage, welche Chancen und Risiken diejenigen, die BIM in ihre Arbeitsprozesse integrieren wollen, sehen und welche Maßnahmen sie darauffolgend im Rahmen einer möglichst erfolgreichen Einführung von BIM ergreifen wollen.

1.2 Implementation von Building Information Modeling

Das Scheitern von Technikimplementationen kostet Unternehmen nicht nur viel Geld, sondern verhindert auch die Realisierung des angestrebten Nutzens der digitalen Tools (Jasperson et al. 2005). Als Hauptgründe für das Ausbleiben des erhofften Nutzens digitaler Tools führen Jasperson et al. eine niedrige Akzeptanz und geringe Nutzung der Funktionen der digitalen Tools an. Um die Chancen einer erfolgreichen Technikimplementation zu erhöhen, kann man auf die Technikakzeptanztheorie (technology acceptance theory, TAM) zurückgreifen. Nach der TAM dienen die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit und Nützlichkeit eines digitalen Tools sowie die Einstellung gegenüber Technologien als Kernprädiktoren für die Verhaltensintention und das tatsächliche Nutzen von Technologien (z.B. Scherer et al. 2018). Die Kernprädiktoren können wiederum durch individuelle Unterschiede, Merkmale des technischen Systems, soziale Einflüsse und die Art und das Ausmaß an organisationaler Unterstützung beeinflusst werden (Venkatesh & Bala 2008).

Venkatesh und Bala (2008) schlagen entlang der TAM Maßnahmen vor, die vor, während und nach der Bereitstellung eines neuen digitalen Tools zur Erhöhung der Erfolgchancen seiner Implementation eingesetzt werden können. Diese Maßnahmen lassen sich unter den Kategorien „Merkmale des technischen Systems“, „Nutzerbeteiligung“, „Management-Support“, „Incentive Alignment“, „Organisationale Unterstützung“ und „Kollegiale Unterstützung“ gruppieren und dienen der Verbesserung der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit und Nützlichkeit des digitalen Tools. Des Weiteren stellen Schlicher et al. (2018) mit dem Phasenmodell des Change-Managements in Digitalisierungsprozessen eine zeitliche Untergliederung der Implementation

und des dazugehörigen Veränderungsprozesses bereit. Die Autoren zeigen auf, dass neben der Planung und Umsetzung der Technologieeinführung auch die Stabilisierung der Implementationserfolge und die Evaluation des Implementationsprozesses mitgedacht werden sollten. Eine weitere Perspektive, die sich gut mit den Ansätzen von Venkatesh und Bala (2008) sowie Schlicher et al. (2018) vereinbaren lassen, ist der Person-Implementations-Framework von Rizzuto und Reeves (2007), der sich durch seinen Fokus auf das Identifizieren von Komplikationen im Implementationsprozess und ihrer Gründe zur Erarbeitung der benötigten Maßnahmen in verschiedenen Implementationsphasen eignet.

Miettinen und Paavola (2014) weisen darauf hin, dass sich die Vorteile und Potentiale von BIM nur dann entfalten können, wenn BIM erfolgreich implementiert werden konnte, und betonen gleichzeitig, dass vor allem die traditionellen und vertrauensbasierten Praktiken in der Industrie Hindernisse für die erfolgreiche Einführung von BIM sein können. Zudem tendieren die technologischen Visionen um BIM dazu, in vielen konkreten Fällen utopisch zu sein (Miettinen & Paavola 2014), weshalb hybride Formen von BIM nicht ungewöhnlich sind (Davies et al. 2017). Daher müssen bei der Identifizierung erfolgsversprechender Implementationsmaßnahmen die sozialen und menschlichen Bedingungen ausreichend mitbedacht werden (Forgues et al. 2016; Miettinen & Paavola 2014; Neff et al. 2010).

2. Fragestellung

Im vorliegenden Beitrag wird ein Fallbeispiel zu den Digitalisierungsbestrebungen in der gewerkeübergreifenden Kooperation im Baugewerbe betrachtet. Hierbei werden zwei wichtige Bereiche aus der Planungsphase zur Implementation eines an BIM orientierten Tools in den Fokus gerückt: Zum einen wird untersucht, welche Chancen und Risiken von den an der Entwicklung des digitalen Tools beteiligten Personen antizipiert werden. Zum anderen wurden die Projektbeteiligten nach ihren Ideen zum konkreten Vorgehen bei der Implementation des digitalen Tools befragt. Diese verschiedenen Blicke auf das digitale Tool sollen verglichen und in Bezug auf eine mögliche Integration zu einem Implementationsvorhaben betrachtet werden.

3. Stichprobe und Methode

Das Fallbeispiel stammt aus dem BMBF- und ESF-geförderten Projekt IN-DIG-O (Kooperieren und Lernen in kooperativen Netzwerken am Bau: Schnittstellen digital optimieren). Im Projekt werden im Verbund aus Wissenschaft und Unternehmen zwei digitale Tools für das Baugewerbe entwickelt. Im Fokus des vorliegenden Beitrags stehen die Sichtweisen der Projektbeteiligten auf eins der beiden digitalen Tools, das orientiert an BIM zur Unterstützung des Planungs- und Ausführungsmanagement in der gewerkeübergreifenden Kooperation im Baugewerbe genutzt werden soll. Das digitale Tool soll in einem mittelgroßen Holzbauunternehmen eingesetzt werden, das häufig die Funktion des Generalunternehmens übernimmt.

In einem Workshop mit jeweils zwei Vertreter/inne/n des Holzbauunternehmens, dem Softwareunternehmen, das das digitale Werkzeug entwickelt, und einem Interessenverband aus dem Handwerk wurden wahrgenommene Chancen und Risiken diskutiert. Zudem wurden erste Ideen für den idealen Implementationsablauf dieses Vorhabens gesammelt. Anschließend wurden mit vier der sechs Personen vertiefende

Einzelinterviews zu den Themen geführt. Zur weiteren Differenzierung der Chancen und Risiken des digitalen Tools wurden Fragen entlang der SWOT-Analyse (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) gestellt. Die Fragen zur Technikimplementierung orientierten sich an der Systematisierung der Technikimplementationsmaßnahmen von Venkatesh und Bala (2008), den Phasen des Change-Managements in Digitalisierungsprozessen von Schlicher et al. (2018) und dem Person-Implementations-Framework von Rizzuto und Reeves (2007).

4. Erste Ergebnisse

4.1 *wahrgenommene Chancen und Risiken des BIM-orientierten Tools*

Die ersten Auswertungen aus dem Workshop zu den antizipierten Chancen und Risiken des Tools zeigten auf, dass der Fokus der Projektbeteiligten auf dem Nutzen für das Holzbauunternehmen und seine Kooperationspartner als interne Stakeholder lag. Für externe Stakeholder (z.B. Kunden) wurden keine Vor- und Nachteile benannt. Auffällig war zudem, dass die Vor- und Nachteile allgemein gehalten und nicht für die einzelnen Gewerke spezifiziert wurden.

Die sieben genannten Vorteile bezogen sich nach der Einteilung von Ulich (2013) hauptsächlich auf Aspekte der Technologie (z.B. „endlich arbeiten alle Beteiligten in 3D“) und Organisation (z.B. „klarere Verantwortlichkeiten im Team“). Der Mensch wurde nur einmal thematisiert. Die Sortierung nach der SWOT-Methode zeigte, dass das Verhältnis relativ ausgeglichen zwischen den Vorteilen, die neue Chancen für die Zusammenarbeit generieren (z.B. „das Tool hat einen Aufforderungscharakter“), die zur Minimierung momentaner Probleme beitragen (z.B. „schlechte Stimmung wird reduziert“) oder die sowohl zu neuen Chancen als auch Problemreduzierungen führen können. Ebenfalls wurden sieben Nachteile angegeben, die sich hauptsächlich auf den Menschen bezogen (z.B. „aufwändiger; höher wahrgenommene Kosten“). Sie standen vornehmlich mit verbauten Chancen und selten mit der Verstärkung von Problemen im Zusammenhang.

Die Personen, die im Baugewerbe mit BIM arbeiten (werden), ergänzten weniger Vor- und Nachteile als die anderen Interviewten zu der aus dem Workshop erarbeiteten Liste. Die sieben neuen Vorteile, von denen sich eins auf den Kunden als externen Stakeholder bezog, thematisierten vorrangig die Organisation und neue Chancen der Zusammenarbeit. Acht weitere Nachteile für interne Stakeholder wurden identifiziert, die hauptsächlich den Menschen fokussierten und auf das Verbauen neuer Chancen der Zusammenarbeit hinwiesen.

4.2 *geplanter Implementationsprozess*

Die ersten Ergebnisse aus dem Workshop zeigten auf, dass drei Maßnahmen als besonders relevant von den Teilnehmer/inne/n für die Implementation angesehen wurden: erstens, das Demonstrieren des digitalen Tools, zweitens, das begleitete Anleiten bei der Bedienung des Tools und beim Anlegen von Daten sowie, drittens, die Beratung und Kommunikation. Trotz Einigkeit unter den Workshopteilnehmer/inne/n über die Maßnahmen zeigten die vorläufigen Analysen der vertiefenden Interviews teilweise große Unterschiede in den Ideen zur konkreten Ausgestaltung dieser Maßnahmen.

In den Interviews wurden, sortiert nach dem Phasen-Modell von Schlicher et al. (2013), zu den zeitlich näher liegenden Implementationsschritten wie zum Beispiel der

ersten Prototypentestung in der Umsetzungsphase tendenziell detaillierter geplante Maßnahmen genannt als zu zeitlich entfernten Schritten wie beispielsweise der Stabilisierung. Die meisten explizit genannten Maßnahmen fielen in die von Venkatesh und Bala (2008) beschriebenen Kategorien „Nutzerbeteiligung“ (z.B. die Gewerkeplaner testen das Tool an einem existierenden Projekt), „Kollegiale Unterstützung“ (z.B. gegenseitiges Erklären und Anleiten) und „Training“ (z.B. Anbieten einer Schulung). Nur wenige Äußerungen wurden zum Bereich „Incentive Alignment“ getätigt.

Die wahrgenommenen möglichen Komplikationen im Implementationsprozess bezogen sich sowohl auf den Prozess selbst (z.B. fehlende Flexibilität), die Organisationen (z.B. „anfangs personalintensiv“) als auch die Menschen (z.B. „viele hängt am persönlichen Engagement“). Die möglichen Maßnahmen zur Reaktion auf die Hürden schwankten stark in ihrem Konkretisierungsgrad.

5. Diskussion und Ausblick

Für eine erfolgreiche Implementation von BIM sollte das Vorgehen unter Berücksichtigung des Menschen, der Organisation und der Technik sorgfältig durchdacht werden (z.B. Venkatesh & Bala 2008), um im komplexen Einführungsprozess auch bei Komplikationen selbst- und zielbestimmt handeln zu können. Der vorliegende Beitrag liefert mit einem Fallbeispiel aus der gewerkeübergreifenden Kooperation im Baugewerbe einen praxisnahen Einblick in die ersten Planungen und Gesprächen zu einem solchen Implementationsprozess.

Aus den ersten Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass die Personen, die am Implementationsprozess von BIM beteiligt sind, relevante Vor- und Nachteile sowie Implementationsmaßnahmen benennen und diskutieren. Im Abgleich mit theoretisch bedeutsamen Aspekten und Kategorien in der Technologieeinführung (z.B. Schlicher et al. 2018, Ulich 2013) fällt auf, dass der Fokus auf bestimmten Bereichen wie beispielsweise dem Nutzen von BIM für interne Stakeholder und kollegiale Unterstützung liegt und andere Aspekte wie zum Beispiel die Vorteile von BIM für externe Stakeholder und das Incentive Alignment wenig angesprochen werden.

Das Fallbeispiel kann helfen, sowohl Aspekte zu identifizieren, die in der Implementation von BIM im Baugewerbe als bedeutsam eingeschätzt werden, als auch vernachlässigte Bereiche zu lokalisieren, die theoretisch relevant sein können. Beispielsweise könnte im vorliegenden Fall angeregt werden, konkreter die Vor- und Nachteile von BIM für spezifische Stakeholder (z.B. für Sanitär-, Elektro- und Generalunternehmen) zu diskutieren und in die Implementationsmaßnahmen zu integrieren, da im Sinne des Incentive Alignments das Gefühl, dass ein digitales Tool keinen (ausreichenden) Nutzen für die eigene Gruppe hat und eher anderen Gruppen einen Vorteil bringt, zu einer niedrigeren Technikakzeptanz führt (Venkatesh & Bala 2008).

Die vorliegenden Ergebnisse können aufgrund des Studiendesigns nicht generalisiert werden. Weiterführende Forschung sollte überprüfen, inwiefern ähnliche Befunde in vergleichbaren Technikimplementierungen zu finden sind, warum Personen bestimmte Aspekte stärker fokussieren als andere und welche Konsequenzen daraus für den Implementationserfolg und die veränderte Arbeitsgestaltung entstehen.

6. Literatur

- Antoni CH, Ellwart T (2017) Informationsüberlastung bei digitaler Zusammenarbeit – Ursachen, Folgen und Interventionsmöglichkeiten. Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 48:305-315.
- Antoni CH, Syrek C (2017) Digitalisierung der Arbeit: Konsequenzen für Führung und Zusammenarbeit. Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 48:247-258.
- Bryde D, Broquetas M, Volm JM (2013) The project benefits of building information modelling (BIM). International journal of project management 31:971-980.
- Crotty R (2012) The impact of Building Information Modelling: Transforming construction. Abingdon: Spon Press.
- Davis MC (2019) Socio-technical systems thinking and the design of contemporary workspace. In: Ayoko OB, Ashkanasy NM (Eds) Organizational behaviour and the physical environment. London: Routledge, 128-146.
- Davies K, McMeel DJ, Wilkinson S (2017) Making friends with Frankenstein: hybrid practice in BIM. Engineering, construction and architectural management, 24:78-93.
- Degirmenci K, Guhr N, Breitner MH (2018) Datenschutz, Informationssicherheit und Copyright. Zugriffsrechte von Mobile Learning-Applikationen und Nutzerbedenken. In: de Witt C, Gloerfeld C (Eds) Handbuch Mobile Learning. Wiesbaden: Springer, 231-253.
- Forgues EC, Carignan V, Forgues D, Rajeb SB (2016, October) A framework for improving collaboration patterns in BIM projects. In International Conference on Cooperative Design, Visualization and Engineering. Cham: Springer, 34-42.
- Jacobsson M, Merschbrock C (2018) BIM coordinators: a review. Engineering, Construction and Architectural Management 25:989-1008.
- Jaspersen JS, Carter PE, Zmud RW (2005) A comprehensive conceptualization of post-adoptive behaviors associated with information technology enabled work systems. MIS quarterly 29:525-557.
- Manning R, Messner J (2008) Case studies in BIM implementation for programming of healthcare facilities. Electronic Journal of Information Technology in Construction 13:446-457.
- Miettinen R, Paavola S (2014) Beyond the BIM utopia: Approaches to the development and implementation of building information modeling. Automation in construction 43:84-91.
- Neff G, Fiore-Silfvast B, Dossick CS (2010) A case study of the failure of digital communication to cross knowledge boundaries in virtual construction. Information, Communication & Society 13:556-573.
- Parker S, Grote G (2019) Automation, Algorithms, and Beyond: Why Work Design Matters More Than Ever in A Digital World. Applied Psychology. Online Veröffentlichung.
- Rizzuto TE, Reeves J (2007) A multidisciplinary meta-analysis of human barriers to technology implementation. Consulting Psychology Journal: Practice and Research 59:226-240.
- Schlicher KD, Paruzel A, Steinmann B, Maier GW (2017) Change management für die Einführung digitaler Arbeitswelten. In: Maier G, Engels G, Steffen E (Eds) Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten. Berlin, Heidelberg: Springer Reference Psychologie, 1-36.
- Ulich E (2013) Arbeitssysteme als soziotechnische Systeme – eine Erinnerung. Psychologie des Alltagshandelns 6:4-12. Venkatesh & Bala, 2008
- Wu W, Mayo G, McCuen TL, Issa RR, Smith DK (2018). Building information modeling body of knowledge. I: Background, framework, and initial development. Journal of Construction Engineering and Management 144:04018065.

Danksagung: Das Vorhaben (IN-DIG-O, 02L17C590) wird im Rahmen des Programms „Zukunft der Arbeit: Mittelstand – innovativ und sozial“ unter dem Dachprogramm „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds gefördert.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

GfA-Press

Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2020
ISBN 978-3-936804-27-0

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,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

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

Screen design und Umsetzung

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de