

Projekt «Atacama 60/5»: Aufbau und Validierung eines neuen Prozesses zum Erlernen BIM-Know-how

Patrick Stalder
Planfabrik GmbH / Mitgründer von LABIM
pstalder@plan-fabrik.ch

Zusammenfassung. In der vorliegenden Arbeit wurde ein neuer 3-phägiger Lern-Prozess zur Aneignung von praktischem BIM-Know-how konzeptioniert und empirisch validiert. Der Prozess umfasst die neusten Denkweisen des digitalen Bauens, die in einem Lernprojekt angewendet werden. Die Grundlage bilden das Pareto-Prinzip (80/20-Regel) sowie die aus der Start-up-Welt bekannten Vorgehensweisen des «fail fast and learn quickly». Das Ziel ist maximales Lernen bei minimalem Aufwand, d.h. 60 % Output (Lernerfolg) bei 5 % Input (Zeit-Investition).

1. Einleitung

Die Digitalisierung, und damit verbunden BIM, erlangen im heutigen Bau-Kontext eine immer grössere Bedeutung. Gemäss Wahrnehmung des Autors finden einerseits fast wöchentlich Meetings und Konferenzen zum Thema statt. Dabei fällt einerseits auf, dass bislang vor allem grössere Unternehmen BIM in Grossprojekten anwenden, und dass andererseits viel über BIM gesprochen wird, es jedoch kaum Möglichkeiten gibt, die BIM-Methode im Sinne eines umfassenden Prozesses praktisch zu erlernen («Trainingsmöglichkeiten»). Demgegenüber bieten Softwarehersteller entsprechende Kurse zur Anwendung ihrer proprietären Software an. Gleichzeitig möchten auch kleinere Firmen, wie die Planfabrik GmbH, in das Themenfeld einsteigen und ihre Dienstleistungen entsprechend ausrichten, finden jedoch kaum einen Eintrittspunkt. Aus diesem Grunde haben sich die drei Firmen Planfabrik, cdc engineering und Zapco Architekten mit dem Ziel zusammengetan, eine praktische Lernmöglichkeit, basierend auf einem neuen Prozess, zu entwickeln. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Ergebnis dieses Unterfangens, nämlich einem Lernprozess genannt «Atacama 60/5».

2. Literaturreview und Research Gap

BIM ist beides, sowohl eine Technologie als auch ein Prozess (Azhar, Khalfan, & Maqsood, 2015). Gleichzeitig erfordert BIM jedoch, dass die bestehende Praxis als auch bestehende Prozesse überdenkt werden müssen. Es verlangt nach einem Paradigmenwechsel in der Art und Weise, wie Gebäude beschafft, entwickelt und unterhalten werden (Aranda-Mena, Crawford, Chevez, & Froese, 2009). Eine Studie in England untersuchte mögliche Einflussfaktoren zum Gelingen von BIM-Projekten durch Interviews mit 92 Baufachleuten, die BIM anwenden. Dabei ist herausgekommen, dass die Form der Zusammenarbeit den grössten Einfluss hat und wichtiger ist als technologische Aspekte. Gleichzeitig deckte die Studie einen Mangel an Industriewissen auf und enthüllte eine Chance für Anbieter entsprechender Ausbildungsgänge (Eadie, Browne, Odeyinka, McKeown, & McNiff, 2013). Wie sich des Weiteren bei einer Studie von BIM-Nutzern herausgestellt hat, ist der Einsatz von BIM besonders sinnvoll, da Probleme nicht nur während der eigentlichen Bauphase, sondern schon davor, aufgedeckt werden können (Mohd & Ahmad Latiffi, 2013). Der sinnvolle Einsatz von BIM wurde bereits in zahlreichen Grossbauprojekten (mit Grossunternehmen) nachgewiesen. Andererseits ist dessen Einsatz in kleineren Projekten, vornehmlich in Einfamilienhaus-Bereich, meist

ausgeführt von KMUs, nur unzureichend dokumentiert und nachgewiesen. Dies obwohl gerade diese kleineren Projekte den Grossteil aller Bauaktivitäten ausmachen. Dabei haben die KMUs einen nachgewiesenen Bedarf an praktikablen und erschwinglichen BIM-Lösungen (Sebastian, Haak, & Vos, 2009). BIM wird bei immer mehr Firmen im Baugewerbe angewandt. Diese versuchen, die am besten dafür qualifizierten Mitarbeiter zu engagieren. Es ist jedoch abzusehen, dass die Ausbildung entsprechender Fachleute und Spezialisten der Nachfrage hinterherhinken wird. Daher werden die Unternehmen gefordert sein, die entsprechenden Leute selber auszubilden (Barison & Santos, 2010). Obwohl BIM zusehends an Verbreitung gewinnt, gibt es noch zahlreiche Hinderungsgründe für dessen praktische Einführung. Dazu zählt vor allem, dass noch kein Konsens herrscht, wie BIM zu implementieren und anzuwenden ist. Es gibt einerseits keine klar strukturierten Dokumente in Form von Anleitungen, die dessen Anwendung regeln. Es besteht jedoch eine Nachfrage zur Standardisierung von BIM-Prozessen. Obwohl BIM-basierte Applikationen sich stetig (weiter-) entwickeln, ist man andererseits noch weit von systemübergreifenden, standardisierten Informations-Austauschformaten entfernt (Sabol, 2008).

Die Literatur bestätigt, dass die Form der Zusammenarbeit einen gewichtigen Faktor bei der Anwendung von BIM darstellt. Gleichzeitig wird das Fehlen von geeigneten Fachleuten diskutiert und darauf hingewiesen, dass Firmen diese selbst ausbilden müssen. Die Literatur bestätigt einen Paradigmenwechsel bei Bau-Prozessen, der durch BIM ausgelöst wurde. Bislang lineare Prozesse werden durch iterative abzulösen sein. Darüber hinaus bescheinigt die Literatur, dass BIM vor allem bei kleinen Unternehmen in der Baubranche noch wenig genutzt wird. Obwohl die Literatur mehrfach darauf hinweist, dass Prozesse eine entscheidene Rolle spielen und die heute geltenden linearen Denkweisen aufzubrechen sind, sowie dass ‘Best Practice’-Anleitungen fehlen (Azhar, 2011), finden sich kaum Hinweise darauf, wie ein (neuer) Lern-Prozess von BIM-Anwendungswissen konkret aussehen könnte. Somit wurde der folgende Research Gap identifiziert: *Fehlen eines geeigneten Prozesses zum effizienten Erlernen von praktischem BIM-Know-how.*

3. Entwicklung des Prozesses “Atacama 60/5” bestehend aus 3 Sub-Zyklen

Der entwickelte Prozess, genannt Atacama (in Anlehnung an ein Lern- bzw. «Trocken»-Projekt), orientiert sich an den Modellen der Lean-Start-up-Ideologie, dessen Mantra aus schnellem Lernen und frühem Scheitern sowie durch Entwickeln von Prototypen besteht (Blank, 2013), basierend auf Lean-Prozessen, wie sie auch in anderen Brächen (bspw. Automobilindustrie) zu finden sind (Ries, 2014). Eine weitere Grundlage bildet das Pareto-Prinzip (80/20-Regel), dessen Grundidee darin besteht, mit 20 % Input 80 % Output zu erzielen (Sanders, 1987). Der entwickelte Prozess gliedert sich somit in 3 Phasen. In Anlehnung an das Pareto Prinzip sollen 60 % Lernerfolg durch 5 % Zeit-Investition realisiert werden («Extreme Pareto»).

Phase 1: Ein Tag, in dem das ganze Projekt (von A bis Z) durchgespielt wird – wenngleich auf einer hohen Abstraktionsebene (40 % der Lösung mit 1 % Aufwand, kurz 40/1). **Phase 2:** Drei Tage, bestehend aus 6 Halbtagen, in denen das ganze Projekt nochmals von A bis Z durchgespielt wird, bereits jedoch etwas detaillierter (50 % der Lösung mit 3 % Aufwand, kurz 50/3). **Phase 3:** Fünf Tage, bestehend aus 10 Halbtagen, in denen dasselbe Projekt nochmals von A bis Z geplant wird, in noch detaillierterer Form (60 % der Lösung mit 5 % Aufwand, kurz 60/5).

Die Idee hinter diesem Vorgehen besteht darin, das Endergebnis bereits in einer frühen Projektphase allen Beteiligten sichtbar und verständlich zu machen. Dies soll zur Verbesserung der Planungsqualität beitragen, Leerläufe minimieren und Planungskosten senken. Abbildung 1

visualisiert die Idee des Prozesses. Abbildung 2 zeigt den Prozess der ersten Phase (40/1). Darauf basierend lautet die These der vorliegenden Arbeit wie folgt: *Die aus der Start-up-Welt bekannten Methoden des «fail fast and learn quickly», inspiriert durch das «Pareto»-Prinzip, basierend auf in kurzen Zeitabständen durchgeföhrten Iterationszyklen zur Geschäftsentwicklung, lassen ich auch beim digitalen Bauen mit BIM anwenden.* Der entwickelte Prozess soll aus einem Lernprojekt bestehen. Dies hat gegenüber einem realen Projekt u.a. folgende Vorteile: (1) kein Erfolgsdruck seitens Projekteigner; (2) Möglichkeit, Fehler zu machen, also zu lernen; (3) ein nicht alltägliches, kreatives Projekt umzusetzen.

4. Empirische Validierung des Prozesses 40/1 via «Action Research»

Die erste Phase (40/1) des entwickelten Prozesses wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit empirisch validiert (Abbildung 4). Dazu wurde die «Action Research» Methodik angewandt. Action Reserach ist Forschung in Aktion anstelle von Forschung über Aktion (Coghlan & Brannick, 2014), und deshalb gut geeignet zur Lösung von Problemen von Organisationen. Wie Abbildung 3 zeigt, wird Action Research in Iterationsschritten durchgeführt, bestehend aus Diagnose, Planung, Durchführung (Action Taking), und Evaluation (Saunders, 2011). Der entwickelte Prozess «Atacama 60/5» wurde in einem eintägigen Workshop durchgeführt und evaluiert. Folgende Rollen wurden dabei besetzt (6 Personen): Bauherr, Architekt, CAD-Modeller (Zeichner), HLKSE-Ingenieur, Elektro-Ingenieur, Gebäudeautomations-Planer, Moderator (und Timekeeper). Die zur Auswertung erfassten Daten wurden durch Beobachtung (Moderator), Gruppen-Reflektion (am Ende des Tages) sowie durch einen an alle Teilnehmer ausgehändigten Fragebogen erhoben. Die Auswertung erfolgte durch induktives Identifizieren von übereinstimmenden Themen aus den drei Quellen (Triangulation).

5. Anpassung des entwickelten Prozesses 40/1

Der getestete Prozess 40/1 (Abbildung 2) gilt es vornehmlich im zweiten Teil (Design Konzepte, Design Entwürfe und Model Check) anzupassen. Die ursprüngliche Idee, nämlich das digitale Architekturmodell bereits nach dessen Erstellen an die Fachplaner weiterzugeben, worin diese dann ihre Gewerke planen, stellte sich als nicht zielführend heraus. Stattdessen hat es sich als sinnvoll erwiesen, die pro Gewerk benötigten Raumvolumina gemeinsam, online am 3D-Modell, festzulegen (in Form einer ICE-ähnlichen-Session). Um Detailprobleme zu lösen, haben die Planer jederzeit die Möglichkeit, sich aus dem Prozess auszuklinken und die erforderlichen Detail-Koordinationen bilateral durchzuführen, um sich anschliessend mit den Ergebnissen wieder einzusynchronisieren. An einem eintägigen Event besteht ein grosses Risiko, durch technologische Probleme viel wertvolle Zeit zu verlieren, weshalb der Datenaustausch zwischen den verschiedenen Teilnehmern und der damit bedingten Inkompatibilitäten des IFC-Formats minimiert wird. Der finale Model-Check wird vorzugsweise gemeinsam, im Plenum, durchgeführt.

6. Diskussion und Fazit

Es konnte anhand eines empirischen Action Research Projektes aufgezeigt werden, dass sich grundlegende Themen aus der Start-up-Welt auf das digitale Bauen übertragen lassen (Bestätigung der These). Ausserdem konnte empirisch gezeigt werden, dass sich ein Bauprojekt grundsätzlich innerhalb eines einzigen Tages, mit einem «Reifegrad» von rund 40 %, planen lässt (gemessen an einer möglichen Endplanung). Dies ist mit einem Arbeitsaufwand von rund

1 % realisierbar. Es wurde überdies gezeigt, dass analoges und digitales Arbeiten idealerweise eine Co-Existenzberechtigung haben. Bestimmte Prozesse, wie etwa das Entwickeln von Konzepten, werden sich in absehbarer Zeit kaum vollständig durch digitale Prozesse ersetzen lassen. Vielmehr stellt sich die Frage, entlang welcher «Grenzzone» das Optimum zwischen analog und digital verläuft.

7. Implikationen auf Praxis und Theorie

Die Arbeit hat einerseits (durch das Literaturreview) aufgezeigt, dass ein Bedarf an Fachkräften besteht, die über vertieftes BIM-Know-how verfügen müssen. Andererseits liefert die Arbeit einen konzeptionellen Beitrag, wie ein entsprechender, praxisbezogener Lernprozess aufgesetzt und gestaltet werden könnte. Damit lassen sich Praktiker zeit- und ressourcenoptimiert, auf eine sehr anwendungsorientierte Weise, ausbilden. Die Arbeit wirft überdies die Frage auf, bis zu welchem Grad ein Bauprozess überhaupt digitalisiert werden kann bzw. soll. Die Action Research Studie hat nämlich deutlich gemacht, dass bestimmte Aufgaben, wie das Entwerfen von Konzepten, oder die Detail-Lösungssuche, oftmals schneller, intuitiver und zielführender mit Stift und Flipchart erfolgen. Andererseits hat sich die gemeinsame Arbeit am 3D-Modell, insbesondere in der Koordinations- oder Konsolidierungsphase, als äußerst effizient herausgestellt. Der Autor stellt daher die These auf, dass ein Grenzbereich zwischen analog und digital existiert, entlang dessen ein «Optimum» bezüglich Auswahl und Einsatz analoger und digitaler Medien besteht – dieser Grenzbereich verschiebt sich aber auch mit dem Aufkommen neuer Technologien zugunsten der digitalen Medien.

8. Limitationen

Es wurde ein Zyklus eines Action Research Projektes durchlaufen. Aussagekräftigere Ergebnisse könnten innerhalb von 3 oder 4 solcher Zyklen erzielt werden (diese sind jedoch in Planung, siehe Ausblick). Die Datenbasis umfasst insgesamt 6 Personen. Obwohl eine Datentriangulation vorgenommen wurde, würde eine grössere Anzahl Perspektiven die Validität der Arbeit verbessern. Die Teilnehmer verfügten alle über wenig praktische BIM-Erfahrung. Die Aussagekraft der Daten könnte erhöht werden, indem zusätzlich noch Personen mit BIM-Erfahrung teilnehmen würden (insbesondere Erfahrung mit BIM-fähigen Software-Applikationen sowie einer Modelchecker-Software). Außerdem kannten sich die meisten am Projekt beteiligten Personen bereits vor dem Probendurchlauf. Es stellt sich die Frage, welche Ergebnisse mit Personen erzielt worden wären, die sich im Vorfeld nicht gekannt und auch noch nie zusammengearbeitet hätten. Zudem umfasste der Test-Durchlauf nur einige wenige Gewerke (Architektur, HLKSE, Elektro, Gebäude-Automatisierung).

9. Ausblick

Der 40/1-Prozess wird in weiteren Durchläufen verfeinert und angepasst. Insbesondere dem Aspekt einer grösseren Gruppe (bis zu 15 Teammitgliedern) sowie der Annahme, 40 % Output mit nur 1 % Input erreichen zu können, sollen erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Nebst dem 40/1 sollen auch der 50/3 sowie der 60/5-Prozess detailliert ausgearbeitet und durch weitere empirische Action-Research-Projekte validiert und verfeinert werden.

10. Abbildungen

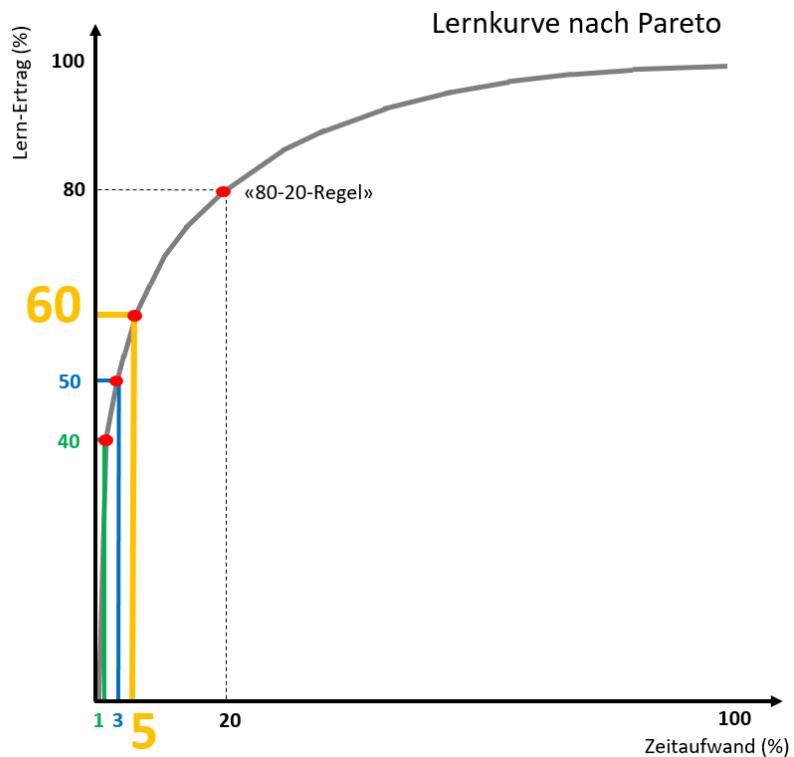


Abbildung 1: Lernkurve nach Pareto. Quelle: eigene Darstellung.

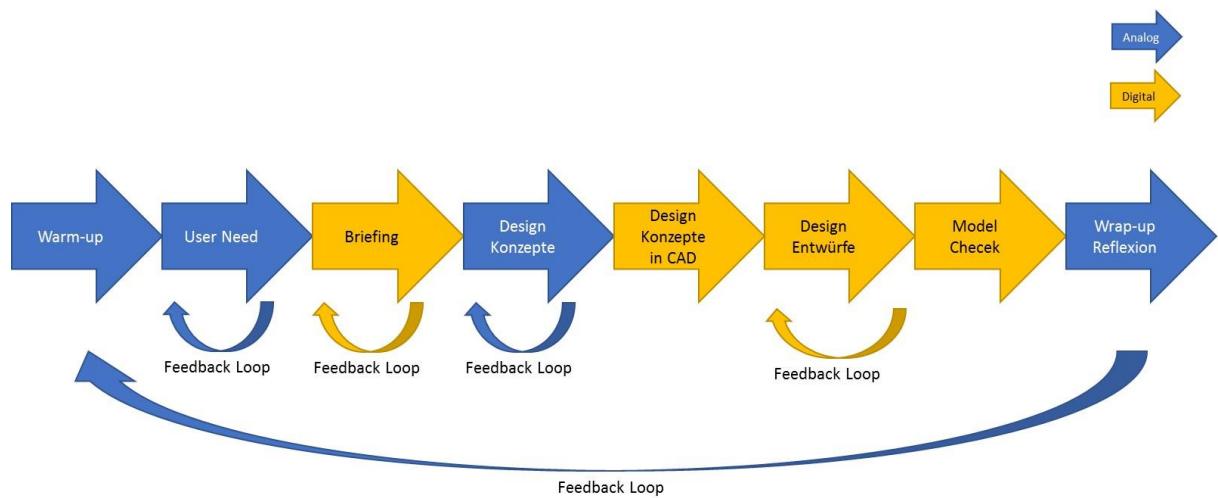


Abbildung 2: Prozessphase 40/1. Quelle: eigene Darstellung.

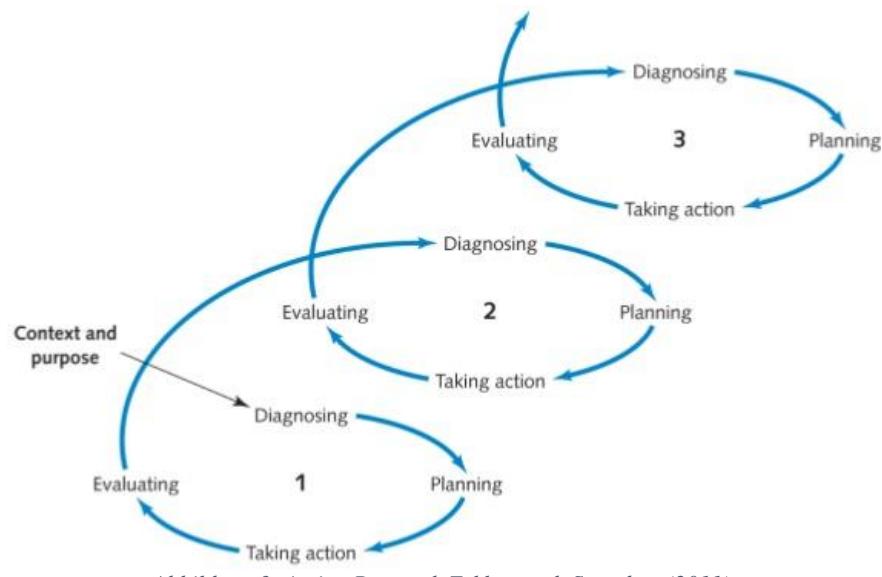


Abbildung 3: Action Research Zyklen nach Saunders (2011).

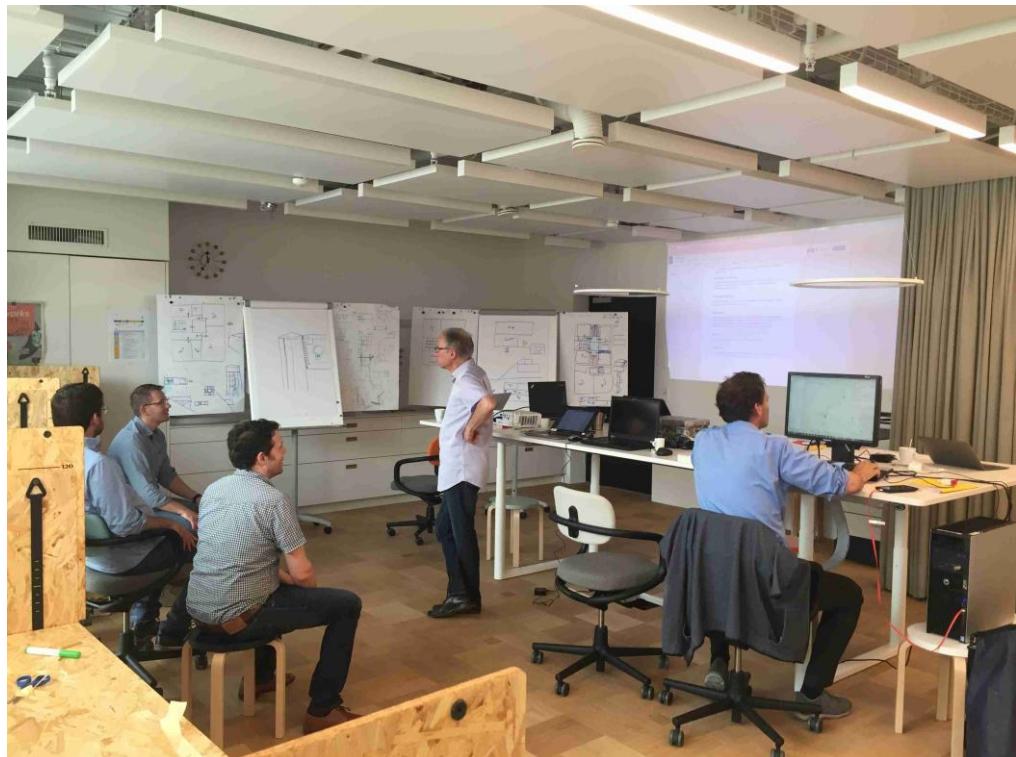


Abbildung 4: Gruppendiskussion: Validierung des Prozesses an einem Testtag. Quelle: eigene Darstellung.

11. Literatur

- Aranda-Mena, G., Crawford, J., Chevez, A., & Froese, T. (2009). Building information modelling demystified: does it make business sense to adopt BIM? *International Journal of managing projects in business*, 2(3), 419–434.
- Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and management in engineering*, 11(3), 241–252.
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2015). Building information modelling (BIM): now and beyond. *Construction Economics and Building*, 12(4), 15–28.
- Barison, M. B., & Santos, E. T. (2010). An overview of BIM specialists. In *INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING IN CIVIL AND BUILDING ENGINEERING* (S. 141). Abgerufen von https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Santos6/publication/289437352_An_overview_of_BIM_specialists/links/56925fb808aec14fa55d6cee.pdf
- Blank, S. (2013). Why the lean start-up changes everything. *Harvard business review*, 91(5), 63–72.
- Coghlan, D., & Brannick, T. (2014). *Doing action research in your own organization*. Sage. Abgerufen von https://books.google.ch/books?hl=de&lr=&id=c_CGAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=doing+action+research+in+your+own+organisation&ots=_MVV-rna4J&sig=t44p-B7JCCQ4NDH09Qhh749zi4k
- Eadie, R., Browne, M., Odeyinka, H., McKeown, C., & McNiff, S. (2013). BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. *Automation in Construction*, 36, 145–151.
- Mohd, S., & Ahmad Latiffi, A. (2013). Building Information Modeling (BIM) application in construction planning. Abgerufen von <http://eprints.uthm.edu.my/5764/>
- Ries, E. (2014). *Lean Startup: Schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen*. Redline Wirtschaft. Abgerufen von <https://books.google.ch/books?hl=de&lr=&id=hs8YBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=eric+ries+lean+startup&ots=ku09irIdbq&sig=OL9bKeMyA2e5bpwPeYf-LXA5hes>
- Sabol, L. (2008). Challenges in cost estimating with Building Information Modeling. *IFMA World Workplace*. Abgerufen von <https://pdfs.semanticscholar.org/ec82/52eeb9aadca36f7d385c6125fa20e96983b2.pdf>
- Sanders, R. (1987). The Pareto principle: its use and abuse. *Journal of Services Marketing*, 1(2), 37–40.
- Saunders, M. N. (2011). *Research methods for business students*, 5/e. Pearson Education India.

Sebastian, R., Haak, W., & Vos, E. (2009). BIM application for integrated design and engineering in small-scale housing development: a pilot project in The Netherlands. In *International symposium CIB-W096 future trends in architectural management* (S. 2–3). Abgerufen von https://www.researchgate.net/profile/Rizal_Sebastian/publication/228904755_BIM_application_for_integrated_design_and_engineering_in_small-scale_housing_development_a_pilot_project_in_The_Netherlands/links/00b7d516fa3c1a802b000000.pdf