



BAU'S MIT BIM

- Verknüpfung der Stufenausbildung der Bauwirtschaft mit der Methode des Building Information Modeling (BIM)

Dresden, 23. Februar 2018

Arbeitspaket 1 - Analyse

Durchführungszeitraum: Oktober 2017 – Januar 2018

1. Meilenstein im Pilotprojekt BAU'S MIT BIM

Abschlussbericht

Analyse von Arbeitsprozessen und Bestimmung des Qualifizierungsbedarfs unter Berücksichtigung der Digitalisierung in sächsischen Bauunternehmen

Ansprechpartner: Sven Böttcher
Projektmitarbeiter Bildung/Projektkoordinator BAU'S MIT BIM
Tel.: +49 351 7957497 – 15
E-Mail: s.boettcher@bau-bildung.de

Konzeption, Durchführung, Auswertung und Interpretation von

Institut für Berufspädagogik und berufliche Didaktiken

Professur für Bautechnik, Holztechnik, Farbtechnik und Raumgestaltung/Berufliche Didaktik

Stefan Martin und

Prof. Dr. phil. habil. Manuela Niethammer

Gekürzte Präsentation zum Abschlussbericht

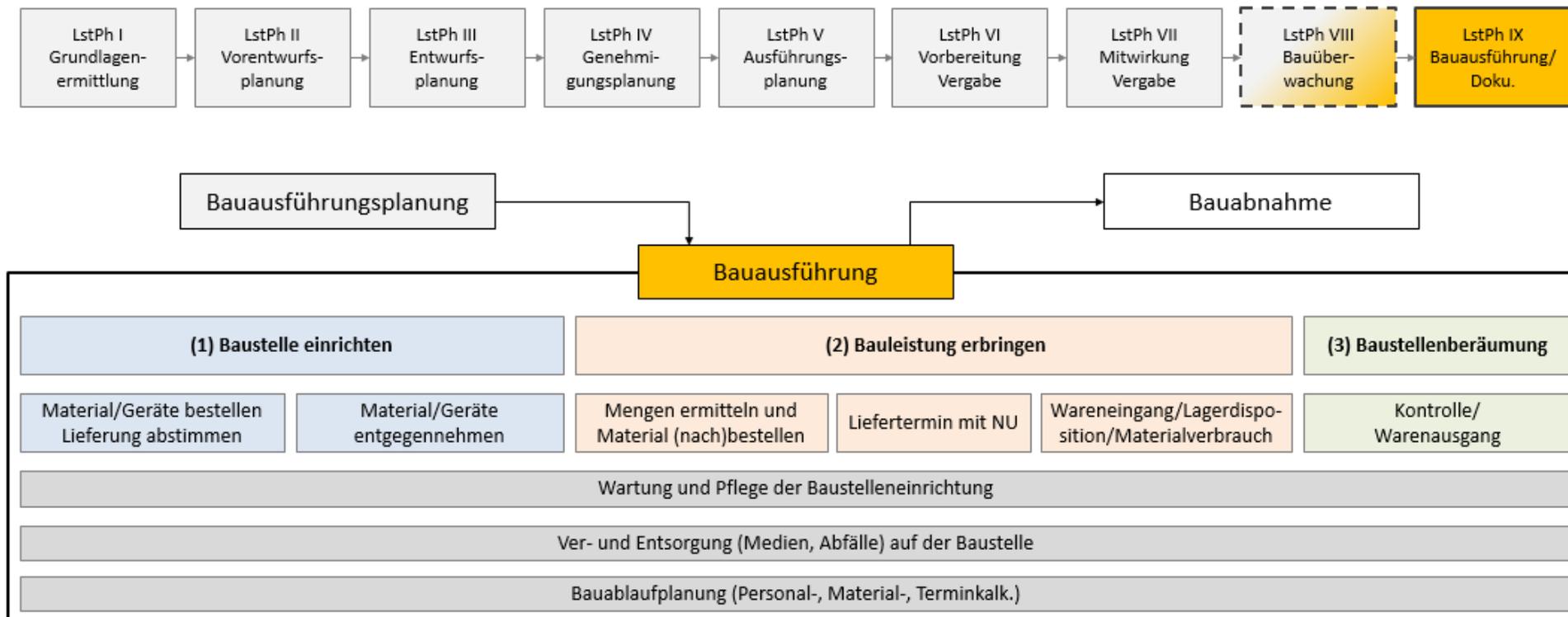
1 Konzeption der Analyse

- Kriterienkatalog für die Auswahl geeigneter Unternehmen

- Unternehmensgrößen → KMU
- Geschäftsfelder → Hoch-, Tief- und Ausbau
- Ausbildungsbetriebe → Betriebe bilden grundsätzlich aus
- Qualifikation der Mitarbeiter → mittleres Baustellenmanagement
- Auftragscharakter → nicht maßgebend
- BIM-Nutzung → nicht maßgebend

1 Konzeption der Analyse

- Betrachtung konkreter Arbeitsaufgaben in den Bauausführungsphasen



1 Konzeption der Analyse

- Fachinterview (Experteninterview) zur Erkundung derzeitiger Überzeugungen in den Unternehmen
- Zur Befragung eingesetzte Instrumentarien

Digitalisierung der Bauausführung?

Unternehmen

Unternehmensname:

Geschäftsfelder:

Interviewte Personen

Code (bitte frei lassen):

erlernter Beruf:

tätig im Unternehmen als:

zusätzliche Funktionen:

typische Arbeitsaufträge:

ergänzende Bemerkungen:

Ich stimme einer Audioaufzeichnung im Rahmen der Befragung zu. JA oder NEIN

Kurzfragebogen

Einleitung

Derzeit steht die Digitalisierung der Bauwirtschaft immer wieder im Fokus. Wir kommen aus der beruflichen Bildung, weshalb uns Einschätzungen zum Stand und der Zukunft der Facharbeit interessieren. Zunächst möchten wir daher ihre Einordnung des Begriffs „Digitalisierung“ nachvollziehen. Im Anschluss daran soll der Fokus auf der Bauausführungsphase liegen.

Digitalisierung

1) Begriff Digitalisierung

Digitalisierung ist ein facettenreicher Begriff. Können Sie uns bitte erläutern, was Sie in Verbindung mit Ihrem Unternehmen primär unter „Digitalisierung“ verstehen bzw. damit verbinden?

2) Aspekte der Digitalisierung

Welchem Aspekt der Digitalisierung ordnen Sie die derzeit höchste Bedeutung für Ihr Unternehmen zu? Wie würden Sie demnach die gegebenen vier Aspekte in einem Ranking einordnen? Wie begründen Sie Ihre Zuordnungen?

Impulsfragen

Ideen

Technifizierung od. „Computerisierung“ der unterschiedlichsten Prozesse, Nutzung des Internets als Unterstützung für die Kommunikation am Bau

Bedeutung von Logistik, Beschaffung, Produktion/Bauausführung, Marketing/Vertrieb, After Sales

Beispiele:

- elektronisches Bautagebuch, Planungsdaten und Ableitung von Materialbedarfen, Drohnen zur Vermessung des Geländes
- mobiler Hotspot für den Zugang zu einer gemeinsamen Cloud, digitale Endgeräte für Mitarbeiter
- neue Technologien, Robotik
- automatische (Nach-)Bestellung und Lieferung von Baumaterial und Geräten (just-in-time)

Abbildung nach ROLAND BERGER (Roland Berger GmbH 2016, 5)

Interviewleitfaden

Bauausführungsphase	Impulsfragen	Ideen
3) Baustelleneinrichtung	In Rahmen der Baustellenplanung finden bereits heute digitale Aufmaßverfahren Anwendung. Können Sie weitere Beispiele für die Digitalisierung der Baustelleneinrichtungsphase?	digitale Baustellenplanung → Änderungen in der Lagerung → Speicherung von Merkmalen der Baustelleneinrichtung/des Materials (Maße, Gewicht)
4) Material/Geräte bestellen, Lieferung abstimmen, Material/Geräte entgegennehmen	Können Sie sich vorstellen, dass in Zukunft die Speicherung von Merkmalen der Baustelleneinrichtung/des Materials (Maße, Gewicht) direkt auf der Baustelle Alltag ist?	Warenkontrolle zu Beginn und im Prozess → Dokumentation von Verlusten → Dokumentation von Lieferungen
5) Baustellenberäumung	Wir hatten uns bereits über die Phase der Baustelleneinrichtung verständigt. Sehen Sie Beispiele für die Digitalisierung der Baustellenberäumung?	Entsorgungsnachweis → Speicherung des Materialverbleibs → Art/Form der Entsorgung
6) Erbringung der Bauleistung	In der Forschung und den Medien wird zunehmend die Verlagerung der Facharbeit hin zur Steuerung/Überwachung von Maschinen/Robotern diskutiert. Spielt dies bei Ihnen auf der Baustelle eine Rolle? Glauben Sie, dass es in Zukunft diesbezügliche Veränderungen geben wird? Stichwort: Technologisierung der Bautätigkeiten	technologische Bautätigkeiten → Steuerung/Überwachung der Maschinen/Roboter
7) Materialverarbeitung/-mengen(nach)ermittlung	Können Sie sich vorstellen, dass in Zukunft die Speicherung von Merkmalen der Baustelleneinrichtung/des Materials (Maße, Gewicht) direkt auf der Baustelle Alltag ist?	Arbeitsorganisation → Koordination, Überwachung und Dokumentation der Bauleistung
8) besondere Erwartungen	Abschluss Welche Änderungen auf der Baustelle sind für Sie von besonderer Bedeutung/Relevanz?	Warenkontrolle im Prozess → Dokumentation von Verbrauch/Verlusten → Dokumentation von (Nach)Lieferungen
9) Veränderung der Facharbeit	Wird sich die Facharbeit durch die Digitalisierung in Zukunft (weiter) ändern? oder Wie sieht die Facharbeit des Maurers/Tiefbauers Ihrer Meinung nach in 5-10 Jahren aus?	
10) Informationsquellen	Auf welchem Weg informieren Sie sich über Innovationen und Entwicklungen in der Bauwirtschaft?	

2 Durchführung der Fachinterviews

- Insgesamt 10 Termine bei 9 unterschiedlichen Unternehmen, denen sich insgesamt 12 Geschäftsfelder zuordnen lassen
- Hierunter fällt auch ein Planungsunternehmen

Geschäftsfeld	Anzahl zuzuordnender Unternehmen
Hochbau	5
Tiefbau	3
Ausbau	3
Planung	1

2 Durchführung der Fachinterviews

- Verteilung der Unternehmensgrößen in den Befragungen

Unternehmensgröße	Zahl der Beschäftigten	Durchgeführte Befragungen
Kleinstunternehmen	≤ 9	1
kleine Unternehmen	≤ 49	1
mittlere Unternehmen	≤ 249	4
	≥ 250	3

3 Auswertung der Ergebnisse

Untersetzende Aussage zur **Baustelleneinrichtung**:

„Bei den Projekten die wir bearbeiten sehe ich, was die Digitalisierung betrifft, was jetzt die Baustelleneinrichtung betrifft, momentan bei der Größenordnung die wir abwickeln nicht unbedingt den großen Schnitt-punkt.“ (07-PK_A-39)

→ **Digitalisierung spielt aus Sicht des Großteils der Befragten für die Baustelleneinrichtungsphase momentan noch keine Rolle**

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zur *Erbringung der Bauleistung*: Problemidentifikation

„Unter Automatisierung stelle ich mir eine Autofabrik vor, die den Auftrag hat, mir 25 Millionen Schrauben zu liefern oder mir dies oder jenes baut, wo ich einen Automaten habe, der mir vorgefertigt... Ich sag mal ich bekomme jetzt den Auftrag und das nächste Jahr mache ich nur das. Unsere Sachen sind einzigartig. Das Bauwerk ist immer was für sich. Wir haben Wetter, wir haben Einflüsse die man unglaublich schwer in einem Prozess automatisieren kann [...].“

(06-GL1_A-63)

→ **Automation wird aus unterschiedlichen Gründen von einem Großteil der Befragten abgelehnt**

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zur **Erbringung der Bauleistung**: **Problemidentifikation**

Ablehnung von Technologien

- *bei Online-Bestellvorgängen fehlt die Interaktion gegenüber dem Telefonat*
- *zum Lesen von Informationen wird die Papierform bevorzugt*
- *zusätzliche Informationen über das Material etc. interessieren Facharbeiter nicht*
- *Facharbeiter, die ein Tablet in der Hand haben, haben keine Hand für ihre handwerklichen Tätigkeiten frei*
- *für die Facharbeiter wird vorgedacht und diese haben die Anweisungen umzusetzen*
- *Facharbeiter hätten nur wenig Ambitionen, bspw. das Eintragen von Materialbeständen zu übernehmen*

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zur **Erbringung der Bauleistung**: **Problemidentifikation**

Gefahren der „neuen Technik“

- *durch den Einsatz vermeintlich schickerer digitaler Lösungen sollten nicht die einfachen und herkömmlichen Lösungen übersehen werden*
- *bei schlechtem mobilen Internet vor Ort hat man keinen Zugriff auf benötigte Daten (Pläne etc.), weshalb die Arbeit dann nicht vorankäme*
- *Informationsflut, zum Teil mit Informationen die denjenigen selbst nicht angingen*
- *Zurechtfinden in immer wieder anderen Plattformen je nach Bauunternehmen für welches gearbeitet wird*
- *durch Zuarbeit der Facharbeiter mit digitalen Werkzeugen könnte die eigene Autorität infrage gestellt werden*

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zur **Erbringung der Bauleistung**: **Problemidentifikation**

Vorteile der „alten Technik“

- *bei Papierplänen müssten bei Änderungen keine komplett neuen Pläne herausgegeben werden; vorgenommene Änderungen in Planindex schnell ersichtlich*
- *großformatige A0-Pläne machen sich beispielsweise für das Legen von Bewehrungen besser*
- *bei einem Technikausfall kann mit einem analogen Papierplan immer noch normal weitergearbeitet werden*
- *auf analogen Lieferscheinen ließe sich besser dokumentieren, wie beispielsweise Parameter von Beton bei der Anlieferung gewesen seien*

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zur **Erbringung der Bauleistung**: **Potentiale**

Anwendung digitaler Technologien

- Arbeitszeiterfassung der Facharbeiter via App auf deren privaten Smartphone
- E-Mail-Korrespondenz von Polieren/Bauleitern via Smartphone/Tablet/Notebook
- Nutzung digitaler Endgeräte offline (Synchronisierung am Firmensitz) über Cloud-Computing
- Dokumentation der Baustelle mit verschlagworteten Fotografien auf Firmenserver
- Führen von Bautagesberichten in digitaler Form durch Poliere
- Tablets, um Aufmaße aus Plänen entnehmen zu können und Details nachzuschlagen
- Einsatz digitaler Messtechnik

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zur **Erbringung der Bauleistung**: **Potentiale**

Vorzüge der „neuen Technik“

- *alle am Bau Beteiligte können auf dem aktuellsten Stand gehalten werden*
- *Potential, schneller und unabhängiger auf Änderungen zu reagieren*
- *Unklarheiten können direkt und unmittelbar am betreffenden Ort auf der Baustelle geklärt werden, ohne den Weg in den Container nehmen zu müssen*
- *zunehmende Ortsunabhängigkeit für Entscheidungen der Bauleiter*
- *Bauakten müssten nicht mehr in großen Kisten transportiert werden, da schnell mit Tablets oder anderen Endgeräten zugegriffen werden könne*
- *schnelleres Versenden von Dokumenten, Anfertigen eines Bautageberichts oder Nachermitteln fehlender Maße*

3 **Auswertung der Ergebnisse**

Aussagen zur **Erbringung der Bauleistung**: **Potentiale**

Idee/Wunsch digitaler Technologien

- *ein Tablet für die Baustelle, über welches Merkblätter oder Verarbeitungsanleitungen in Form von Videos bereitgestellt werden*
- *Nutzung von Tablets auch durch Poliere (zur Stundenerfassung der Facharbeiter)*
- *Einführung eines digitales Bautagebuchs, da sich Vorteile im nachträglichen Zusammentragen von Daten wie der Anzahl der Schlechtwettertage etc. ergeben*
- *digitale Lieferscheine, die mit QR-Codes abgescannt und in das eigene Datenwerk eingearbeitet werden*
- *Baumaterialnachbestellung ähnlich eines Onlineshops mit verfügbaren Mengen und Eintragung von Wunschlieferterminen*

3 Auswertung der Ergebnisse

Untersetzende Aussage zur **Baustellenberäumung**:

„Das fällt mir noch schwerer als in der Bauvorbereitungsphase, da einen Nutzen und Sinn zu erkennen. Weil [...] es gar nicht so drauf ankommt. Hauptsache es ist geräumt. Es muss nur der wissen, der es beräumt, wie ist die Logistik auf der nächsten Baustelle? Also dass man sich schon auf die nächste Baustelleneinrichtungsphase wieder vorbereitet.“

(03-BLGF_A-20)

→ **Digitalisierung spielt aus Sicht des Großteils der Befragten auch für die Baustellenberäumungsphase momentan noch keine Rolle und wird als Umkehrfunktion zur Baustelleneinrichtungsphase verstanden**

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zu **anderen Einordnungen** als den Bauausführungsphasen:

„Aber die Firmen bauen sich gerade auch gewisse Sicherheitsbarrieren ein, in ihre Software, in ihre Systeme, damit dann von Außen keine Anschläge passieren oder dass man erpresst wird, was jetzt ja zurzeit die größten Sorgen sind.“ (02-BL_A-114)

→ **Datenschutz/Datensicherheit sowie die Gefahr von Angriffen sind im Zuge der Digitalisierung Themen, die die Befragten beschäftigen**

3 Auswertung der Ergebnisse

Aussagen zu **anderen Einordnungen** als den Bauausführungsphasen:

„Muss man dann natürlich noch ein stabiles Netz haben. Das ist ein bisschen problematisch. [...] Ich habe früher immer darüber geschmunzelt, wenn gesagt wurde, dass Deutschland in der Digitalisierung ein bisschen hinterherhinkt. Aber wenn man allein schon sieht... Da braucht man bloß in unserer Region schauen, ob man in das Erzgebirge fährt oder ob man in die Sächsische Schweiz fährt. Am Wochenende ist das sehr schön, weil man sich in sehr vielen Gegenden darauf verlassen kann, dass das Handy eben nicht funktioniert.“

(07-PK_A-25)

→ **Der unzureichende Netzausbau stellt ein Problem für die Digitalisierung dar**

4 Interpretation der Ergebnisse

Gegenwärtige Relevanz von BIM für sächsische Bauunternehmen:

- der Einsatz von BIM stellt derzeit noch die Ausnahme dar
- Unternehmen, die sich mit BIM befassen, haben meist ≥ 250 Mitarbeiter
- Umsetzung von BIM erfolgt nicht regulär sondern an Modellprojekten
- weniger starke Digitalisierung in mittleren und kleinen Unternehmen
- das Bild des Facharbeiters mit dem Tablet in den Händen scheint unrealistisch
- verbreitete Skepsis gegenüber den Folgen von Digitalisierung für die eigene Arbeit
- Auftragslage ist zu gut, um sich Gedanken über Veränderungen der Geschäftsprozesse machen zu müssen

4 Interpretation der Ergebnisse

Zukünftige Relevanz von BIM für sächsische Bauunternehmen:

Die Digitalisierung und speziell auch BIM als Methode wird sich in Abhängigkeit verschiedener Faktoren mehr oder weniger schnell durchsetzen. Für die Formulierung von Hypothesen sind folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Voraussetzungen bringt die Belegschaft mit und welche verbindlichen Anforderungen werden von außen vorgegeben?
- Welchen Nutzen sehen die betroffenen Mitarbeiter durch den Einsatz der Technologie?
- Wie einfach/umständlich ist es für die Belegschaft mit der Technologie umzugehen?

4 Interpretation der Ergebnisse

Relevanz für die Geschäftsfelder Hoch-, Tief- und Ausbau:

- BIM wird innerhalb aller Geschäftsfelder bedeutsam werden
- dennoch derzeit keine generell verpflichtende Maßgabe zur Nutzung von BIM
- Stufenplan Digitales Planen und Bauen betrifft am ehesten den Tiefbau
- Stufenplan ist dennoch richtungsweisend
- frühzeitige Auseinandersetzung mit BIM durch alle Gewerke ist sinnvoll, um sich einen zukunftssicheren Vorsprung zu verschaffen
- Ausbaugewerke können möglicherweise durch deren umfangreichen Einsatz von CAD/CAM Software einen Vorsprung haben (fachspezifische Bauwerksmodelle)
- früherer Einbezug von Vertretern der Geschäftsfelder in den Planungsprozess sinnvoll

4 Interpretation der Ergebnisse

Qualifizierungsbedarfe der am Bau beteiligten Mitarbeitergruppen

Facharbeiter

- Umgang mit Smartphones (digitale Zeiterfassung)
- Verwenden digitaler Messtechnik (Messdaten erheben, Daten übertragen)
- verstehendes Lesen dreidimensionaler digitaler Pläne

Poliere (zusätzlich)

- Umgang mit Tablets (Führen von Stundenzetteln oder Bautagebüchern)
- Handhabung von BIM-Viewern (Navigieren in Plänen, herausfiltern von Informationen)
- Kommunikation via E-Mail (mit Mitarbeitern, mit Nachunternehmern)
- Erstellen digitaler Fotodokumentationen (Anfertigen und Verschlagworten von Bildern)

4 Interpretation der Ergebnisse

Qualifizierungsbedarfe der Lehrkräfte an den Lernorten

Fachlehrer an beruflichen Schulen

- analog zu den Qualifizierungsbedarfen der Facharbeiter

Ausbilder an überbetrieblichen Ausbildungszentren

- analog zu den Qualifizierungsbedarfen der Poliere und Bauleiter
- insbesondere vertiefte Kenntnisse zur Arbeit mit dreidimensionalen Gebäudemodellen

alle Lehrkräfte

- sicherer Umgang mit digitalen Medien
- Erstellen digitaler Medien
- Handhabung von Endgeräten wie Tablets und interaktiven Whiteboards

Bauen braucht Bildung!

