

IBB: Report

2021 – Vol. 9

Digitale Lehre

Lehre in Zeiten der Pandemie

Forschungsprojekte

BIM.Ruhr, und der Seilroboter

Abschlussarbeiten

Ausschnitte und Übersicht

Aktuelle Projekte rund um das Institut
für Baubetrieb und Baumanagement der
Universität Duisburg Essen

PROPOSED
STAFF ARCHITECT – RAB

SKETCH

THE NEW

CENTRE
GROUP 100 64 107



INHALT

→ Editorial	1
→ Erfolgreiche Verteidigung der Dissertation	2
→ Forschungsprojekt - BIM.Ruhr	3
→ Seilroboter im Mauerwerksbau	5
→ Vorstellung ausgewählter Abschlussarbeiten	8
→ Übersicht Abschlussarbeiten	11

Sehr geehrte Leserschaft,

in diesem Report erwarten Sie neue und interessante Themen über das Institut für Baubetrieb und Baumanagement sowie dessen Lehre und Forschung. In der letzten Ausgabe des ibb Reports, der zum Wintersemester 2020/21 erschien, durften wir Ihnen mit Martin Piechullik einen neuen Mitarbeitenden vorstellen, über Neuigkeiten zur digitalen Lehre sowie aus unseren Forschungsprojekten BIM.Ruhr Future Water Campus und den Seilroboter berichten. In dieser Ausgabe des ibb Reports freuen wir uns über Neuigkeiten aus unseren aktuellen Forschungsprojekten berichten zu können. Darüber hinaus erwarten Sie ausgewählte Abschlussarbeiten.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und bleiben Sie gesund,

Alexander Malkwitz



Dissertation: Anwendung von maschinellem Lernen zur Kostenprognose in der Ausführung von Anlagenbauprojekten

Am 07.07.2021 erfolgte die erfolgreiche Verteidigung der Dissertation von Hr. Dirk Schlüter, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Baubetrieb und Baumanagement. In seiner Forschung widmete sich Hr. Schlüter wissenschaftlichen Fragestellungen zur Anwendung von maschinellem Lernen zur Kostenprognose in der Ausführung von Investitionsprojekten.

Die Erstellung von Kostenprognosen während der Ausführung von Projekten im industriellen Großanlagenbau gilt als komplex. Die Beurteilung über künftige Kosten- Zustände wird dabei maßgeblich beeinflusst durch eine Vielzahl zu analysierender Parameterkombinationen der direkten und indirekten Anlagenkosten, sowie deren Einflussfaktoren. Darüber hinaus liegt es in der Natur einer Baustellenproduktion, dass Prozesse nicht linear zur Planung verlaufen und Kosten sich anders entwickeln als vorgesehen. Mithin stoßen die gegenwärtig zur Anwendung kommenden Prognoseverfahren, wie z.B. einfache Regressionsmodelle oder Zeitreihenanalysen, an ihre Grenzen. So erreicht die Genauigkeit der Vorhersage derzeit einen bestmöglichen Zustand von $\pm 3 \%$.

In den letzten Jahren kam es zu Veränderungen in vielen Branchen, wenn große und komplexe Datenmengen zu Prognosen verarbeitet werden mussten. Durch die Anwendung von Methoden des maschinellen Lernens konnten auch dann sehr genaue Vorhersagen getroffen werden, wenn die zu Grunde liegende Informationsbasis multivariat und komplex ist. An dieser Stelle knüpfte die Dissertation an. Die Studie fragte zum einen nach der prinzipiellen Anwendbarkeit von Methoden des maschinellen Lernens zur Kostenprognose in der Ausführung von Projekten des Großanlagenbaus und untersuchte in ausgewählten Anwendungsfällen die Genauigkeit der Vorhersagen im Vergleich zu gegenwärtigen Kostenprognoseverfahren. Dabei wurde die Untersuchung auf Neubauprojekte des verfahrenstechnischen Großanlagenbaus eingeschränkt.

Der Dissertation lag ein Theoriekonstrukt aus Kostenwerten und Kosteneinflussfaktoren international ausgeführter Projekte zugrunde, welche auf einer umfang-

reichen Auswertung schriftlicher Quellen und Materialien basiert. So konnten die objektiven Daten erhoben werden, um die maschinellen Lernmodelle zu entwickeln, zu testen, für eine geeignete Stichprobengröße zu validieren und so die formulierte Forschungshypothese zu überprüfen.

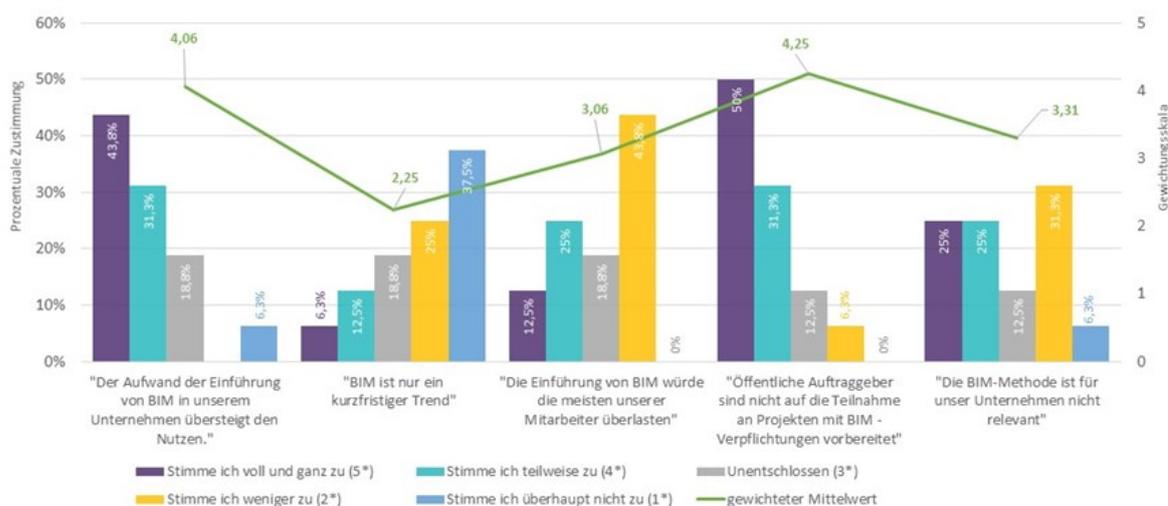
Die Abhandlung zeigte im Ergebnis, dass die Kostenprognosen der maschinellen Lernmodelle allesamt innerhalb eines zulässigen Toleranzbereichs liegen. Somit ist die prinzipielle Eignung gegeben. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass maschinelle Lernmodelle bei gleichen Voraussetzungen eine bessere Prognosegenauigkeit erzielen als gegenwärtige Prognoseverfahren. Die Modellbewertung erfolgte detailliert für die entwickelten multiplen linearen Regressionsmodelle, Entscheidungsbäume und Random-Forest-Modelle, sowie Künstlichen Neuronalen Netzwerke.

Jedes Modell schlägt eigene hochdimensionale Parameterkonstellationen für die Gewichtung der Anlagenkosten und Kosteneinflussfaktoren auf die Projektendkosten vor. Durch transparente Modelle, wie z. B. die entwickelten Entscheidungsbäume, konnten darüber hinaus in Relation stehende Budgetobergrenzen für Leitpositionen in der Projektausführung erarbeitet werden.

Indes zeigten die entwickelten Künstlichen Neuronalen Netzwerke bei steigendem Anteil nicht linearer Merkmale sehr genaue Prognoseergebnisse, dessen Verbesserungswert zu gegenwärtigen Prognoseverfahren bis zu durchschnittlich 8,4 % beträgt.

Lernaufgabe a				
ML Modell	Prognoseergebnis (0 %- Abweichung Soll- Ist)	zulässiger unterer Grenzwert	zulässiger unterer Grenzwert	Prognoseverbesserung
Multipl.- lineares Regressionsmodell	-2,81%	-3%	+3%	-0,19%
Einfacher Entscheidungsbaum (Modell 3)	0,87%			2,18%
Random- Forest (Modell 1)	1,33%			1,67%
KNN (Modell 4)	1,96%			1,04%
Lernaufgabe b				
ML Modell	Prognoseergebnis (0 %- Abweichung Soll- Ist)	zulässiger unterer Grenzwert	zulässiger unterer Grenzwert	Prognoseverbesserung
Multipl.- lineares Regressionsmodell (SGD 1)	-6,92%	-10%	+15%	-3,08%
Einfacher Entscheidungsbaum (Modell 1)	7,09%			7,91%
Random- Forest (Modell 1)	-3,75%			-6,25%
KNN (Modell 1)	6,60%			8,4%

Beurteilen Sie bitte die folgenden Aussagen gemäß Ihrer eigenen Meinung: (N = 16)



Pflichtfrage. Einfach – Nennung je Aussage.

*Gewichtungsfaktor

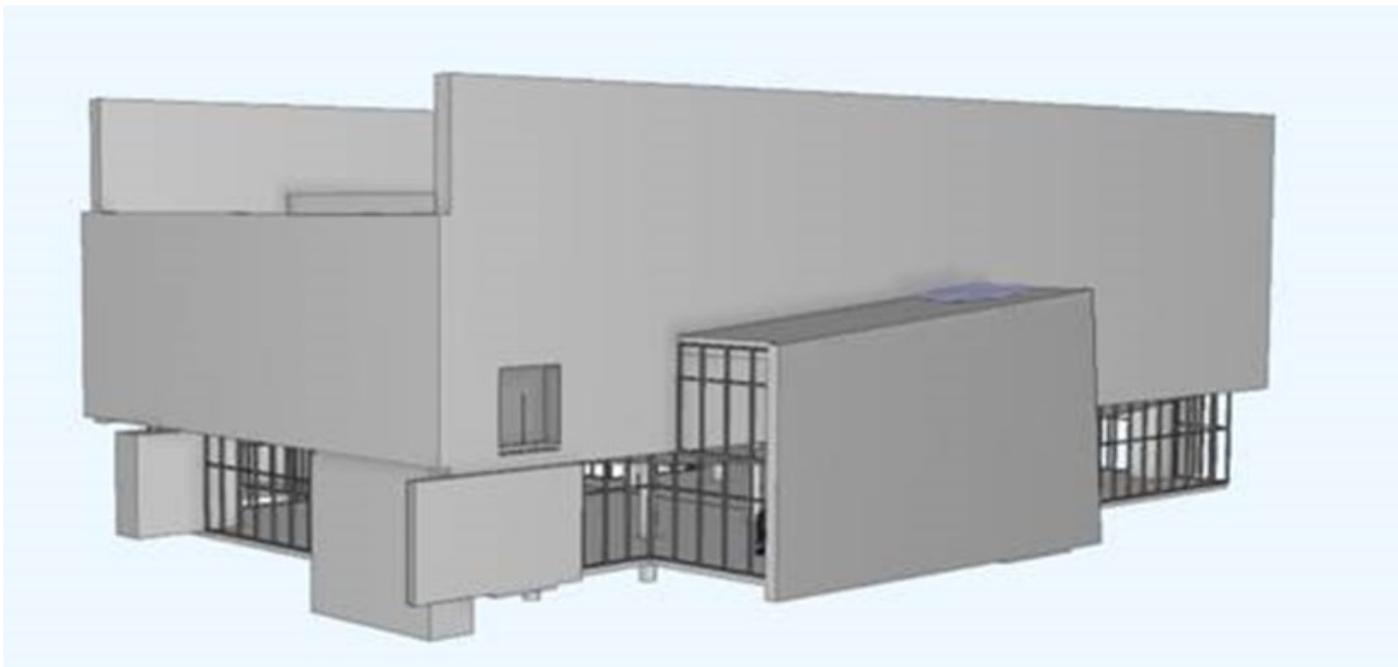
BIM.Ruhr-Umfrage zeigt: Der Wunsch zum BIM-Erfahrungsaustausch ist groß – Ar-

In den vergangenen zwei Ausgaben des IBB:reports wurde bereits über das Projekt „*Netzwerk Building Information Modeling mittleres Ruhrgebiet (BIM.Ruhr)*“ informiert. Das Kooperationsvorhaben konnte seit der letzten Berichterstattung einige Fortschritte erzielen: Im Juli dieses Jahres wurden die Ergebnisse der eigens konzipierten Umfrage veröffentlicht.

Die Umfrage „*Digitalisierung in der Baubranche: Stimmungsbild zu Building Information Modeling in kleinen und mittelständischen Unternehmen*“ konnte Annahmen des wissenschaftlichen Teams der Universität Duisburg-Essen in Bezug auf BIM in kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) festigen, jedoch zeichneten sich auch neue Erkenntnisse ab. Überraschend ist der Einblick in das Bewusstsein der KMU gegenüber der BIM-Methodik. Denn knapp 75% der KMU, die aktuell noch nicht aktiv mit BIM arbeiten, gaben an, dass der Aufwand der Einführung den eigentlichen Nutzen innerhalb ihres Unternehmens übersteige. Dem gegenüber steht jedoch die Einschätzung aller KMU, dass die Methode kein kurzfristiger Trend sei. Auch der Wunsch nach einem spezifischen Leitfadens für die Bedürfnisse der KMU, den ein Großteil der Befragten äußerte, unterstreicht, dass das Potenzial und die Dauerhaftigkeit von BIM anerkannt werden. Ein weiterer viel geforderter Punkt, der eine Kernkompetenz des BIM.Ruhr-Projektes bestärkt, ist der Wunsch nach

mehr Erfahrungs- und Kompetenzaustausch im Bereich Building Information Modeling. Geleitet vom BIM.Ruhr-Netzwerkgedanken wurde eine entsprechende Plattform geschaffen: Innerhalb von vier Arbeitsgruppen (AG) unter wissenschaftlicher Leitung der Universität Duisburg-Essen und der Hochschule Bochum haben Interessierte die Chance, voneinander zu lernen und gemeinsam BIM-Kompetenzen aufzubauen. Darüber hinaus bieten diese Diskussionen den Hochschulen wichtige Erkenntnisse für die zu verfassenden Leitfäden.

Die erste Arbeitsgruppe „*Einführung der BIM-Methode für öffentliche Auftraggeber*innen*“ wird von Elena Straßenmeyer geleitet und fokussiert sich auf die kommunalen Vertreter*innen und deren Schulung. „*BIM-Planungsgrundlagen*“ und „*Grundlagen für die digitale Bauausführung*“ bilden die zweite sowie dritte Arbeitsgruppe, die ebenfalls vom IBB-Team des Projektes geleitet werden. Florian Stevens (AG Planung) und Tim Bachor (AG Bauausführung) diskutieren in den Arbeitsgruppen mit Vertreter*innen aus Bauwirtschaft und öffentlicher Verwaltung zu Planungs- und Bauausführungsthemen innerhalb der BIM-Thematik. Die vierte Arbeitsgruppe „*Geodäsie – Bestandserfassung und Modellierung nach den Vorgaben von Auftraggeber*innen*“ befindet sich unter der wissenschaftlichen Leitung von Signe Mikulane (Hochschule Bochum) und



beschäftigt sich mit Fragestellungen rund um BIM-Modellierungen im Bestand.

Auch Personen, die nicht an den Arbeitsgruppen teilnehmen (können), möchte BIM.Ruhr die BIM-Methodik näherbringen und auch mit diesen Gewerken den Austausch stärken. Aus diesem Grund lädt das Projektteam am 8. März 2022 zur ersten virtuellen BIM.Ruhr-Konferenz „Schritt für Schritt zur Arbeit mit BIM: Öffentliche Verwaltung trifft Bauwirtschaft und Wissenschaft“ von 17:00 – 18:30 Uhr ein.

Nicht nur das BIM.Ruhr-Innovationsnetzwerk ist in den letzten Monaten gewachsen, auch die praktische und wissenschaftliche Arbeit der Hochschulen geht voran: Aktuell befindet sich die Hochschule Bochum vor allem in der Weiterentwicklung des Hochbaumodells der Aula des Alice-Salomon-Berufskollegs in Bochum. Hauptziel und somit Organisations-Anforderung ist hier die energetische Sanierung. Bisher wurden die weiteren Informationsanforderungen des Hochbauprojektes sowie der übrigen beiden Pilotprojekte in einem aktiven Austauschprozess innerhalb der zweiten Arbeitsgruppensitzung erörtert und sollen im Nachgang mit den einzelnen Kommunen finalisiert werden.

Das IBB-Team beschäftigt sich insbesondere mit der Zusammenführung von Informationen der kommunalen BIM.Ruhr-Partnerschaften, des Kreises Recklinghausens, der Stadt Bochum sowie der Stadt Herne. Auf Grundlage dessen soll eine Basis geschaffen werden,

aus der BIM-basierten Prozesse und Rollen abgeleitet werden. Diese werden in den abschließenden Leitfaden eingebunden, der sowohl die Anforderungen als auch Herausforderungen der öffentlichen Verwaltung berücksichtigt.

Für alle Informationen zum Projekt BIM.Ruhr, den bevorstehenden Veranstaltungen sowie den entsprechenden Anmeldungen, besuchen Sie die Projektwebsite: www.bim-ruhr.net.



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Florian Stevens, M. Sc.
florian.stevens@uni-due.de

Elena Straßenmeyer, M. Sc.
elena.strassenmeyer@uni-due.de

Tim Bachor, M. Sc.
tim.bachor@uni-due.de



Abbildung 1: Seilroboter für die Erstellung von Kalksandstein-Mauerwerk

Forschungsprojekt: „Entwicklung von Seilrobotern für die Erstellung von Kalksandstein-Mauerwerk auf der Baustelle“

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl verschiedener Roboter, die in unterschiedlichsten Bereichen automatisieren und unterstützen. Auch der Seilroboter gehört zu dieser Entwicklung. Mithilfe dieser Technologie sollen Wohngebäude automatisiert gemauert und so die Effizienz gesteigert werden. Seilroboter sind seit einigen Jahren Gegenstand intensiver Forschung. Sie sind eine kostengünstige Alternative zu konventionellen Methoden und zudem sehr leicht, modular und somit auch mobil und damit schnell auf einer Baustelle zu errichten. Zudem können Seilroboter bei großen Spannweiten und Höhen eingesetzt werden.

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt haben der Lehrstuhl für Mechatronik und das Institut für Baubetrieb und Baumanagement der Universität Duisburg-Essen, sowie die Forschungsvereinigung Kalk-Sand e.V. und das Institut für Angewandte Bauforschung Weimar einen Seilroboter zur automatisierten Erstellung von Kalk-Sandstein-Mauerwerk entwickelt. Während der

Lehrstuhl für Mechatronik die Entwicklung und Erprobung des Roboters übernommen hat, war das Institut für Baubetrieb und Baumanagement für die Umsetzung einer Schnittstelle zwischen BIM-Modell, Roboter und Baustellenabläufen zuständig.

Der Seilroboter ist in seiner Funktionsweise vergleichbar mit einer an Seilen befestigten Kamera, wie sie aus Fußballstadien über dem Spielfeld schwebend bekannt ist. Bei dem hier vorgestellten Projekt wird der Roboter an einem Stahlrahmen mittels Seile befestigt und kann eigenständig die Steine von der Bemörtelungsanlage holen und vollautomatisch absetzen sowie Stürze aus Stahlbeton einbauen.

Unterstützung erhielten die Forscher der Universität Duisburg-Essen von der Forschungsvereinigung Kalk-Sand e.V. und dem Institut für Angewandte Bauforschung Weimar, welches als Experte für praxisnahe Forschung mit der Entwicklung einer Technologie zum Auftragen des Mörtels verantwortlich war.



Abbildung 2: Präsentation des Seilroboters

Das zweijährige Forschungsprojekt wurde vom Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen sowie der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen finanziell gefördert.

Am 27.10.2021 fand die offizielle Vorstellung des Seilroboters im Rahmen eines Präsentationstermins vor dem Ministerium statt. Die zuständige Ministerin des Landes Nordrhein-Westfalen für Heimat, Kommunales, Bauen und Gleichstellung, Ina Scharrenbach, konnte an diesem Termin leider nicht teilnehmen. Anwesend waren jedoch verschiedene Fachverbände der Bauindustrie, der Dekan der Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen, Auszubildende des Maurerhandwerks und diverse Pressevertreter. Zum Auftakt der Veranstaltung wurde der Seilroboter und seine Funktionsweise durch Präsentationen und Fachvorträge von Prof. Dr. Dieter Schramm und Prof. Dr. Tobias Bruckmann vom Lehrstuhl für Mechatronik der UDE vorgestellt.

Im Anschluss daran wurde bei einem kleinen Catering der Roboter in der Versuchshalle in Duisburg vorge-

stellt. Hierbei wurden beispielhaft ein paar Steine auf zwei bereits stehende Steinreihen gesetzt, wodurch den Anwesenden die Arbeitsweise des Roboters veranschaulicht wurde. Außerdem konnten die Besucher den Roboter auch aus der Nähe betrachten und sich so einen Eindruck von dem Ergebnis der zweijährigen Entwicklung verschaffen.

Auf großes Interesse stieß die Vorstellung des Seilroboters auch in den Medien. So waren verschiedene Pressevertreter vor Ort und das Projekt erlangte durch die anschließende Berichterstattung große Aufmerksamkeit. Diese zeigte sich vor allem durch viele Zeitungsberichte sowie Fernsehbeiträge bei RTL West und in der WDR Lokalzeit Duisburg. Des Weiteren wurde auch im Radio berichtet.

In einem anschließenden Austausch unter den anwesenden Personen kam es zu vielen interessanten Gesprächen, in denen sich vor allem die Auszubildenden des Maurerhandwerks von dem Seilroboter sehr begeistert zeigten. Somit scheinen die zukünftigen Beschäftigten des Baugewerbes offen gegenüber einer Einführung des Seilroboters auf Baustellen zu sein.



Abbildung 3: Vorstellung des Seilroboters in der Versuchshalle

Dennoch wurde auch die Frage nach der Zukunft des Maurerberufs gestellt, da der Seilroboter durch die automatisierte Erstellung von Mauerwerk viele Arbeiten eines Maurers eigenständig erledigt. Resultierend daraus wurde über die Entwicklung des Berufes, welcher sich durch die Einführung von automatisierten Bauverfahren, wie dem entwickelten Seilroboter, weitgehend ändern wird, aus verschiedenen Perspektiven diskutiert. Das entwickelte Verfahren soll die Arbeit erleichtern und gleichzeitig die Qualität des Bauwerks erhöhen und die Bauzeit verkürzen, erfordert allerdings auch einen stark verringerten Personaleinsatz. Hieraus ergibt sich, dass der Seilroboter Abhilfe beim Fachkräftemangel im Baugewerbe schaffen kann und daher ein vielversprechender Ansatz zur Digitalisierung der Baustelle darstellt.

Im kommenden Jahr soll das Forschungsprojekt mithilfe von Folgeanträgen weitergeführt werden. So soll im nächsten Schritt der Roboter auf einer Baustelle unter Realbedingungen, d.h. außerhalb der Versuchshalle, ausprobiert werden. Hierbei sollen u.a. auch die Logis-

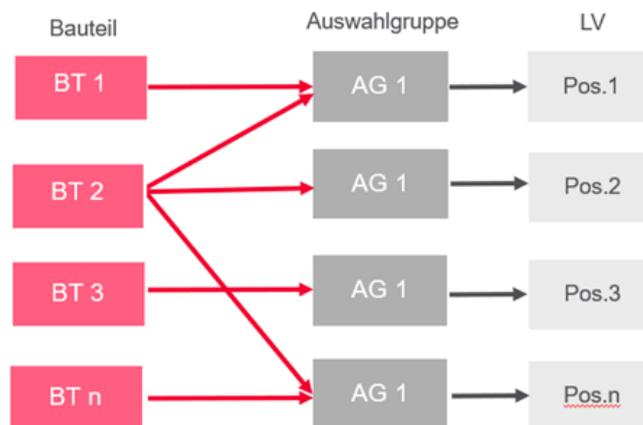
tik und die Baustelleneinrichtung des Roboters mitbedacht und die Prozesse dadurch noch weiter automatisiert werden. Des Weiteren wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Nutzung des Seilroboters, eine Analyse der Auswirkungen auf das Berufsbild des Maurers, sowie die Erstellung von mehreren Geschossen inklusive der Deckenkonstruktion angestrebt.

Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen



Industrielle
Gemeinschaftsforschung **IGF**

Aileen Pfeil, M. Sc.
aileen.pfeil@uni-due.de



Untersuchung der Anwendbarkeit der iTWO Software im Bauprojektmanagement in Anlehnung an die Leistungsbilder der AHO

Zielsetzung:

Mit der steigenden Anwendung modellbasierter Mengen- und Kostenermittlung in der Praxis, ergeben sich auch immer mehr Berührungspunkte mit dem Projektmanagement. Bedingt dadurch, dass die BIM-gestützten Softwarelösungen weitestgehend auf die technischen Anforderungen der Planer und Ausführenden ausgelegt sind, stellt sich die Frage, inwieweit diese die Anforderungen aus Sicht des Projektmanagements erfüllen können und in welchen Bereichen Möglichkeiten zur Schaffung eines Mehrwertes bestehen.

Vorgehensweise:

Um der zentralen Fragestellung nachzugehen, werden zunächst die Aufgaben des Projektmanagements im Bereich der Kostenplanung auf Grundlage des Leistungsbildes der AHO erarbeitet und die praktische Umsetzung des Leistungsbildes anhand eines realen Schulbauvorhabens erläutert. Im Anschluss werden die Möglichkeiten einer BIM-gestützten Kostenplanung mit iTWO analysiert, um Vorteile und Nachteile gegenüber der herkömmlichen Umsetzung herauszuarbeiten und noch bestehende Defizite zu identifizieren. Zur Veranschaulichung wird in diesem Kontext auf das BIM-Gebäudemodell eines Forschungsgebäudes der Universität Erfurt zurückgegriffen.

Ergebnis:

Es wird ersichtlich, dass die iTWO-Software schwerpunktmäßig auf die Ausschreibung, Vergabe und Abrechnungen von Bauleistungen ausgelegt ist. Durch die positionsgenaue Erfassung der Kosten anhand des Leistungsverzeichnisses ergibt sich ein höherer Informationsgehalt im Vergleich zu herkömmlichen Softwarelösungen, wodurch die Genauigkeit der Auftragsprognose erhöht wird. Durch die Möglichkeiten der Modellvisualisierung wird zudem die Überprüfung von Rechnungen und Nachträgen, sowie das Überprüfen von Kostenermittlungen vereinfacht. Nichtsdestotrotz zeigen sich Defizite hinsichtlich einer ganzheitlichen Kostenplanung aus Sicht des Projektmanagements, insbesondere in Bezug auf die Budgetplanung, dem Verwalten von Planungsaufträgen und den Auswertungsmöglichkeiten der Kostenverfolgung. iTWO wird folglich die in der Praxis etablierten Softwarelösungen derzeit nicht vollends ersetzen können, stellt jedoch eine sinnvolle Ergänzung zu den bestehenden Softwarelösungen für die Umsetzung einzelner Teilleistungen des Leistungsbildes dar.

Von Patrick Möller

Betreuerin: Aileen Pfeil

Bearbeitungszeitraum: 05/2021 bis 09/2021

Art der Arbeit: Masterarbeit

Aileen Pfeil, M. Sc.
aileen.pfeil@uni-due.de

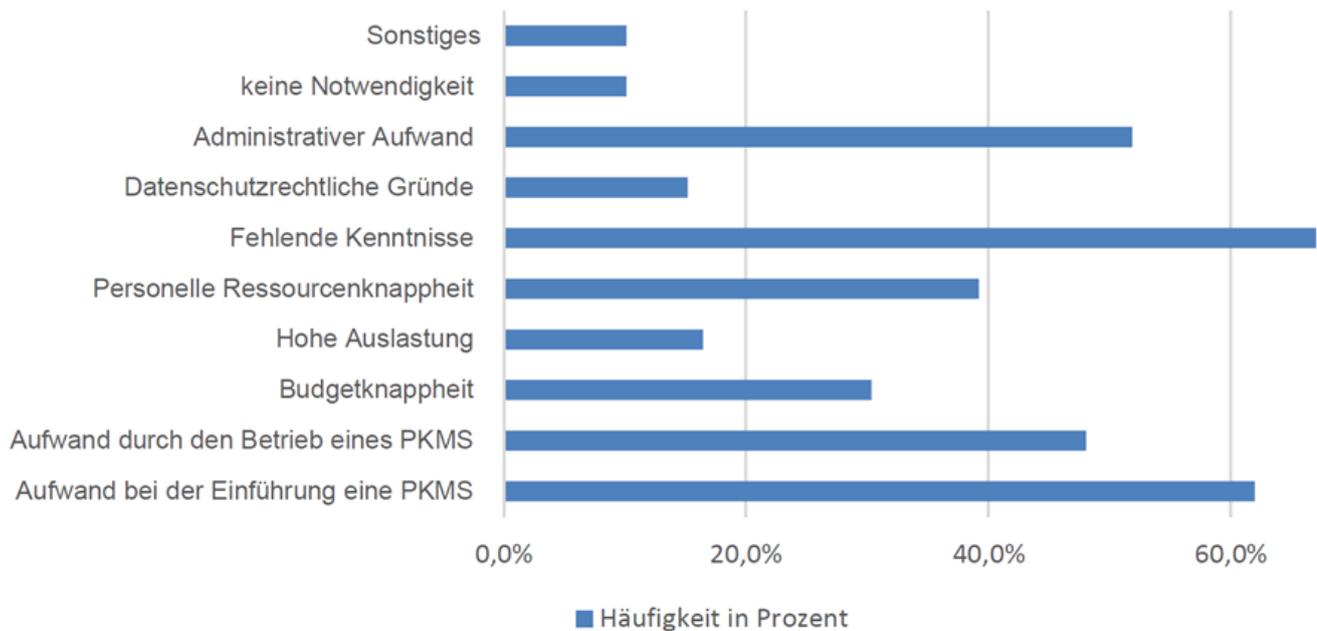


Abbildung 1: Hemmnisse für den Einsatz eines PKMS

Empirische Untersuchung zur Nutzung von Projektkommunikationssystemen in Unternehmen in der Bauwirtschaft

Die Studentin Saskia Zimmermann befasste sich in ihrer Masterarbeit am IBB mit einer empirischen Untersuchung zum Thema „Kommunikation im Bauwesen“. Dazu wurde der Digitalisierungsstand in Unternehmen im Bereich des Kommunikationsmanagements und die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die Projektkommunikation untersucht. Bei der empirischen Umfrage wurden in der Bauwirtschaft tätige Unternehmen befragt. Insgesamt sind 129 Teilnehmer befragt worden.

Die Teilnehmenden wurden zur Projektkommunikation und zu den verwendeten Kommunikationstechnologien befragt. Dazu wurde der Fokus der Befragung auf die Nutzung von Projektkommunikationssystemen (PKMS) gelegt. Die Definition orientiert sich an der AHO: „Bei hierzu eingesetzten Projektkommunikationssystemen (PKMS) handelt es sich i.d.R. um internetbasierte und datenbankgestützte Anwendungen für definierte, dem Projektlauf angepasste erweiterbare Benutzergruppen“ [AHO Heft Nr. 9, S. 41, 2020].

Im Folgenden werden einige Ergebnisse der Befragung vorgestellt. Insgesamt 32,9% der Befragten nutzen ein PKMS. Folgende Systemanbieter wurden dabei genannt: WinPlan Online, PKM Conclude, Thinkproject,

Conject, MS Project, S/4 hana SAP, Sharepoint, Procore, Gripware, Partiiell BIM 360, sowie eigene Softwareentwicklungen. Die Teilnehmenden, die ein PKMS nutzen erläuterten im Kommentarfeld, dass der Einsatz eines PKMS größtenteils vom Projekttyp und Auftraggeber abhängig ist. So schrieb ein Teilnehmer: „Bei kleinen Projekten erfolgt die Projektkommunikation auf Grundlage unseres QM-Systems, bei großen Projekten i.d.R. auf Grundlage eines vom Kunden zur Verfügung gestellten PKMS.“

Des Weiteren wurden die Teilnehmenden zu den Hemmnissen bei der Einführung von PKMS befragt. Fast 70,0 % der Teilnehmenden nennen fehlende Kenntnisse als Begründung. 62,0 % nennen den Aufwand bei der Einführung eines PKMS, den administrativen Aufwand (51,9 %) und den Aufwand durch den Betrieb eines PKMS (48,1 %) als Hindernis für eine Einführung. Die vollständigen Ergebnisse sind in Abbildung 1 dargestellt.

Des Weiteren wurde aufgezeigt, welche Kommunikationsmittel für eine erfolgreiche und zielgerichtete Kommunikation genutzt werden. Hierzu wurde eine Befragung mit den Antwortmöglichkeiten auf einer Skala von 1 (gar nicht wichtig) bis 5 (sehr wichtig) erstellt.

Kommunikationsmittel

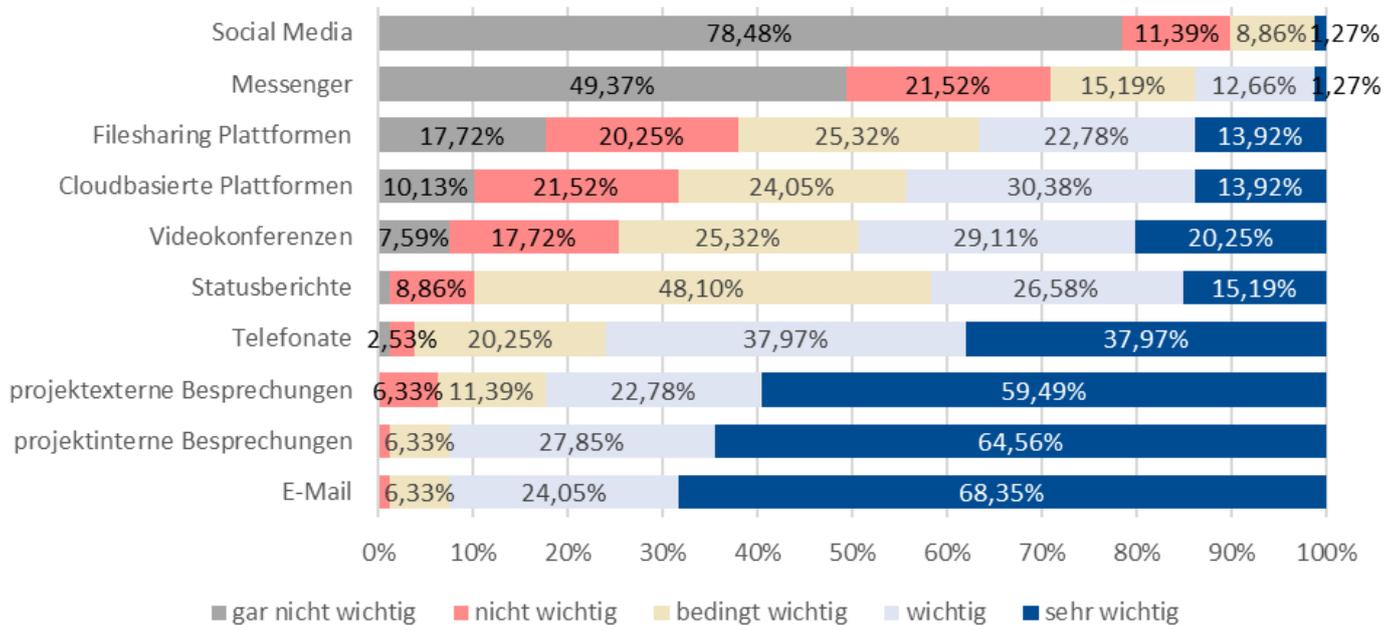


Abbildung 2: Verteilung der Antworten auf die Frage „Wie wichtig sind die folgenden Kommunikationsmittel?“

Die Ergebnisse sind als prozentuale Anteile in Abbildung 2 dargestellt. Die mit Abstand am wichtigsten befundenen Kommunikationsmittel sind E-Mail und persönliche Besprechungen. Insgesamt 68,4 % der Befragten antwortete hier, dass die E-Mail ein sehr wichtiges Kommunikationsmittel ist. Ebenso wurden persönliche projektinterne und -externe Besprechungen von 64,6% bzw. 59,5% der Teilnehmenden als sehr wichtig bewertet. Für 38,0 % sind Telefonate ein sehr wichtiges, für weitere 38% ein wichtiges Kommunikationsmittel. Für 20,3 % der Teilnehmer sind Telefonate nur bedingt wichtig. Rund 4,0 % sehen dieses konventionelle Kommunikationsmittel als gar nicht wichtig oder nicht wichtig an. Statusberichte werden von etwa 75,0 % als bedingt wichtig bis wichtig eingeordnet, lediglich 15,2 % sehen diese als sehr wichtig an. Eine weitere Frage war, ob die Corona-Pandemie den Einsatz von digitalen Tools wie Zoom, Microsoft Teams o.Ä. beeinflusst hat. Eine deutliche Mehrheit der Befragten (62,2 %) gibt an, dass die Corona-Pandemie den Einsatz von digitalen-Tools sehr stark beeinflusst hat. Die Befragung hat aufgezeigt, dass zum jetzigen Zeitpunkt den Unternehmen die grundlegenden digitalen Anwendungen wie BIM, Fileshare-Plattformen und PKMS bekannt sind. Diese werden jedoch noch nicht vollumfänglich zur Projektkommunikation genutzt. Für

die Teilnehmenden ist Projektkommunikation insbesondere in den Projektphasen Planung (62,0 %) und Ausführung (77,2%) am wichtigsten und somit ein Erfolgsfaktor für ein Projekt. Die etablierten und am häufigsten genutzten Kommunikationsmittel sind E-Mail, Besprechungen und Telefonate. Die Digitalisierung der Projektkommunikation ist für den Großteil der Teilnehmenden (80,0 %) wichtig bis sehr wichtig. Hierbei ist zu beachten, dass nicht in allen Unternehmen die geforderten Techniken und Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Auch BIM ist noch nicht bei allen Befragten angekommen: Mehr als die Hälfte der Befragten gab ab, die Arbeitsmethodik BIM nicht zu nutzen. Nur knapp 13 % der Befragten geben an, BIM zu nutzen. Es ist allerdings ersichtlich, dass die Covid-19 Pandemie bei allen Teilnehmenden den Einsatz von digitalen Tools positiv beeinflusst hat.

Von Saskia Zimmermann

Betreuer: Tobias Ruttloff

Bearbeitungszeitraum: 5/2021 bis 9/2021

Art der Arbeit: Masterarbeit

Tobias Ruttloff, M. Sc.
tobias.ruttloff@uni-due.de

Titel der Arbeit	Betreuer	Art
Konzept eines Leitfadens für gerichtsfeste Nachträge nach VOB unter Berücksichtigung aktueller Gerichtsurteile	Merle Grüber, M.Sc.	MA
Evaluation der KI-Methode im Bereich der Bilderkennung für die Anwendung in der Bauindustrie	Ayham Kemand, M. Sc.	BA
Vergleich von Baukostencontrolling-Programmen unter der Berücksichtigung von Schnittstellen zu BIM und der Differenzierbarkeit von Gründen der Kostenänderung	Florian Stevens, M.Sc.	MA
Entwicklung von Smart City Informationsanforderungen für digitale Bauwerksmodelle	Dirk Schlüter, M.Sc.	MA
Das neue DGNB System „Nachhaltige Baustelle“ - Graue Theorie oder Grüne Praxis? - Analyse der Nachfrage zur nachhaltig zertifizierten Baustelle anhand einer Befragung des Auftraggebers	Florian Stevens, M.Sc.	MA
Implementation und Anwendung digitaler Technologien in den Arbeitsprozess kleiner Ingenieurbüros in der Baubranche	Tobias Ruttloff, M.Sc.	BA
3D-Gebäudedruck (Contour Crafting) im Vergleich zu herkömmlichen Bauweisen	Arnim Spengler, M.Sc.	MA
Vergleich der Additiven Fertigkeit von Gebäuden (3D-Druck) mit der konventionellen Methode aus betrieblicher Sicht	Aileen Pfeil, M.Sc.	BA
Nachtragsmanagement—eine Analyse des Anordnungsrechts und des Vergütungsanspruches nach §§ 650 b und c BGB	Merle Grüber, M.Sc.	BA
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der energetischen Sanierung von Wohngebäuden	Steven Rochholz, M.Sc.	MA
Untersuchung der Anwendbarkeit und Auswirkungen der Präqualifikation bei der Eignungsprüfung im Vergabeverfahren aus Sicht öffentlicher Auftraggeber	Ada Berisha, M.Sc.	MA
Evaluation von Bauablaufstörungen mit Hinblick auf Vermeidungs- und Optimierungsstrategien bei Hochbauprojekten	Ayham Kemand, M. Sc.	MA
Empirische Untersuchung zu wirtschaftlichen Potentialen im Tiefbau hinsichtlich der Kostenverschiebungen in HOAI-Leistungsbildern im Zuge der Digitalisierung	Tobias Ruttloff, M. Sc.	MA
Analyse und Bewertung verfügbarer Mobile Applikationen in der Bauphase	Steven Rochholz, M.Sc.	BA

IBB:report WiiSe 2021/22

Redaktion: Steven Rochholz, M. Sc.

Herausgeber:
Universität Duisburg-Essen

Fakultät für Ingenieurwissenschaften Abteilung Bauwissenschaften
IBB - Institut für Baubetrieb und Baumanagement
Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr.-Ing. Alexander Malkwitz
Universitätsstraße 15
45141 Essen

Weblinks:

Anmeldeunterlagen zur Abschlussarbeit:

<https://www.uni-due.de/baubetrieb/anfrage-abschlussarbeit.php>

