



Dissertation zum Risikomanagement bei öffentlichen Bauvorhaben

Julian Schütte erhält den Grad eines Doktor-Ingenieurs

Julian Schütte hat seine am IBB erstellte Doktorarbeit mit dem Titel „Umgang mit Risiken bei der Vergabe von Bauleistungen in öffentlichen Bauvorhaben“ erfolgreich verteidigt. Die Disputation fand am 23. August vor der Prüfungskommission um Erstberichter und Doktorvater Prof. Schwerdtner, Zweitberichter Prof. Racky, Prof. Thiele und Prof. Aberle sowie vor Familie, Freunden und MitarbeiterInnen des Instituts für Bauwirtschaft und Baubetrieb statt. Die Arbeit wurde von den Prüfern mit der Note „summa cum laude“ ausgezeichnet.



Bild: IBB/TU Braunschweig

Das Ziel der Doktorarbeit bestand darin, im Rahmen der Ausschreibung einen wirtschaftlich nachhaltigen Umgang mit Risiken zu erreichen. In diesem Zuge sollte die Resilienz der Projektabwicklung gegenüber den Auswirkungen von eintretenden Risiken gestärkt werden. Ein Beitrag zu einem effizienten

Risikomanagement sollte zudem durch die Förderung einer adäquaten Risikokultur und eines kooperativen Verhaltens geschaffen werden. Unter Beachtung der bestehenden Grundlagen des Risikomanagements in Bauvorhaben und den besonderen Randbedingungen öffentlicher Auftraggeber wurden in der Doktorarbeit folgende Lösungsansätze für den Umgang mit Risiken bei der Vergabe von Bauleistungen herausgearbeitet:

- 1) Herstellung eines Wissens- und Informationsaustauschs vor Vertragsschluss,
- 2) Schaffung monetärer und nicht-monetäre Anreize im Umgang mit Risiken,
- 3) Einrichtung eines Kompetenzwettbewerbs zu Risiken und
- 4) Gewährleistung einer fairen Risikoverteilung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.



Bild: Definition einer fairen Risikoverteilung (Schütte, 2024)

Newsletter

Ausgabe 3/2024

Forschung

- Dissertation zum Risikomanagement bei öffentlichen Bauvorhaben
 - Steigende Bedeutung des 3D-Drucks von Gebäuden

Lehre

- Nachhaltig und digital – Jahresrückblick zu wissenschaftlichen Arbeiten

Weiterbildung

- bS Regionalgruppen auf der digitalen Baustelle
- Programm und Anmeldung BSBS 2025

Institut

- Prof. Patrick Schwerdtner erhält Wissenschaftspreis Niedersachsen

Das letzte Wort

- Drei Weihnachtswünsche an die Politik

Weitere Neuigkeiten finden Sie unter www.tu-braunschweig.de/ibb



Zu den vorgenannten Lösungsansätzen wurden in der einschlägigen Literatur, darunter auch Richtlinien und Empfehlungen für öffentliche Bauvorhaben, Maßnahmen identifiziert, vorgestellt und bewertet. Die Maßnahmen wurden in Experteninterviews auf ihre derzeitige Umsetzung bei öffentlichen Auftraggebern von Bauleistungen, Potenziale und Hemmnisse sowie Wirksamkeit untersucht.

Anhand von zwei Handlungsfeldern wurde schließlich ein Verfahrensmodell aufgestellt, das eine Ergänzung zu den allgemeinen, grundlegenden Prozessen des Risikomanagements in Bauvorhaben darstellt. Das erste Handlungsfeld besteht in einem auftragsbezogenen Risikomanagementprozess mit einem Fokus auf die Vergabe- und Vertragsgestaltung. Das zweite Handlungsfeld zielt auf einen Kompetenzwettbewerb auf Basis eines dialogorientierten

Risikomanagements in der Ausschreibungsphase ab. Zu den Handlungsfeldern wurden verschiedene Elemente benannt und beschrieben, deren konkrete Ausgestaltung in der praktischen Umsetzung institutionspezifisch erfolgen muss. Am Beispiel des Risikos der Preisentwicklung wurde die Anwendung der Elemente und deren Wirkung präsentiert.

Mit dem Verfahrensmodell soll intern und extern ein transparenter, wirtschaftlicherer und fairer Umgang mit Risiken erreicht werden. Trotz des Fokus auf öffentliche Auftraggeber werden auch für private Auftraggeber Impulse gegeben.

Die Doktorarbeit ist im November als Heft 69 der Schriftenreihe des Instituts für Bauwirtschaft und Baubetrieb erschienen. Sie kann ab sofort als Printversion über das Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb bezogen werden. Im Laufe des nächsten

Jahres erscheint zudem eine Online-Publikation, auf die kostenfrei zugegriffen werden kann.



Bild: Heft 69 der IBB-Schriftenreihe

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Patrick Schwerdtner
 p.schwerdtner@tu-braunschweig.de
 Dr.-Ing. Julian Schütte
 j.schuette@cem-partner.de

Steigende Bedeutung des 3D-Drucks von Gebäuden

Veröffentlichung einer globalen Bestandsaufnahme zu den erzielten Fortschritten

Der Beton-3D-Druck hat in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte gemacht und steht zunehmend im Fokus der Bauwirtschaft. Im Jahr 2013 waren die ersten Berichte und Bilder einer Reihe von zehn 3D-gedruckten Einfamilienhäusern des chinesischen Unternehmens WinSun eine Seltenheit. Etwas mehr als zehn Jahre später werden (fast) jeden Monat neue 3D-Druckprojekte angekündigt oder über deren Fertigstellung berichtet. In einer aktuellen Studie des IBB wurden 154 Projekte und 204 Gebäude

untersucht, die zwischen 2013 und 2023 additiv hergestellt wurden. Die Ergebnisse zeigen, wie diese neue Bauweise welt-weit an Bedeutung gewinnt und welche Drucksysteme und -strategien angewendet werden.

Die geografische Verteilung der Projekte macht deutlich, dass Beton-3D-Druck vor allem in den USA, China und Indien angewendet wird, also in bevölkerungsreichen Ländern mit einem dringenden und hohen Bedarf an

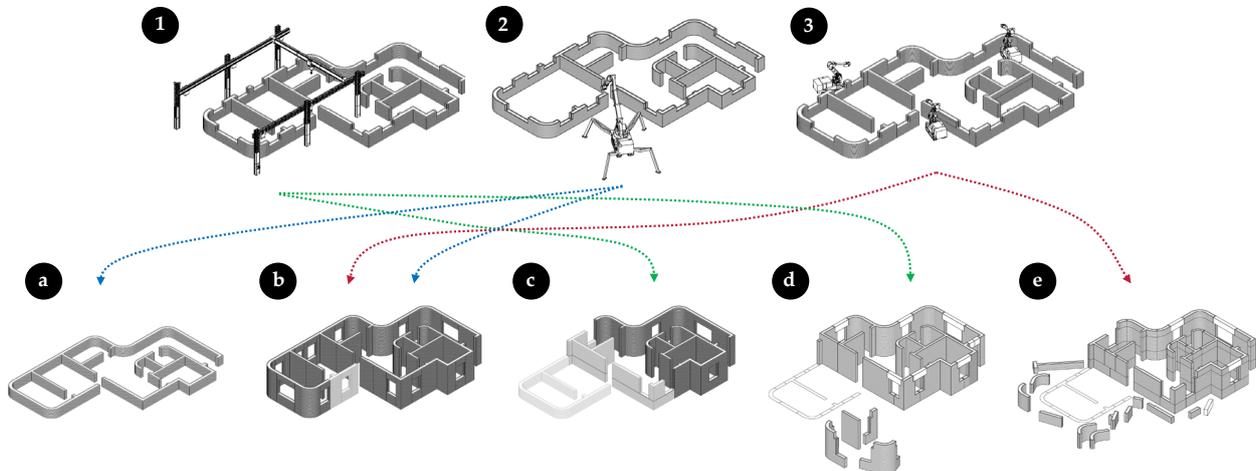


Bild: Fertigungsstrategien beim Einsatz von 3D-Druck-Systemen: (1) Portaldrucker; (2) Auslegerroboter; (3) Knickarmroboter; in situ Fertigung: (a) Print-in-One-Go; (b) Vertikale Segmentierung; (c) Horizontale Segmentierung; Vorfertigung: (d) Großformatige Fertigteile; (e) Kleinformatige Fertigteile

erschwinglichem Wohnraum. In Europa ist die Technologie ebenfalls auf dem Vormarsch mit „Hotspots“ in Deutschland, Frankreich, Dänemark und Belgien. In Deutschland wurden 2021 in Beckum und in Wallenhausen erstmalig 3D-gedruckte Gebäude realisiert. Bei beiden Projekten wurden, wie bei dem Großteil der Gebäude, stationäre Portaldrucker eingesetzt: 56 % aller untersuchten Gebäude wurden mit einem Portaldrucker hergestellt, 60 % davon wurden direkt vor Ort (in situ) gedruckt. Andererseits wurden 18 % der Gebäude mit einem aus der Automobilindustrie bekannten Gelenkarmroboter hergestellt, in gleichem Umfang als Teil einer Vorfertigung oder als Teil der in-situ Fertigung. Zudem wurden 6 % der Gebäude mit mobilen Systemen mit größerer Reichweite, die an die Funktionsweise von Betonpumpen oder Turmdrehkränen („Auslegerroboter“) erinnern, in-situ hergestellt. Bei weiteren 20 % der Gebäude ist die Herstellung unklar. Hier zeigt sich eine große Herausforderung für die baubetriebliche Forschung: Häufig sind nicht alle erforderlichen Informationen öffentlich verfügbar oder entsprechend dokumentiert.

Je nach Druckertyp und Anwendungsstrategie – ob direkt auf der Baustelle oder in einer Fertigungshalle – wurden im Rahmen der Studie unterschiedliche

Druckstrategien identifiziert. Während bei der in-situ Fertigung für kleinere Gebäude die Wände noch häufig „in einem Zug“ hochgezogen werden können, müssen für größere Gebäude horizontale wie vertikale Segmentierungen vorgesehen werden. Gelenkarmroboter fertigen aufgrund der geringen Reichweite häufig einzelne Wände vollständig und werden anschließend umgesetzt. Mittels Portaldrucker werden dagegen großflächigere Abschnitte teilweise und abwechselnd hergestellt. Für die Vorfertigung muss ohnehin eine Segmentierung, ob klein- oder großformatig, erfolgen.

In der Studie werden auch die Schlüsselakteure des Beton-3D-Drucks offenbart: Besonders hervorzuheben sind Unternehmen wie WinSun (China), Icon (USA), PERI/COBOD (Deutschland/Dänemark) und Apis Cor (USA), die mit unterschiedlichen Geschäftsmodellen und der (Weiter-) Entwicklung der robotischen Systemen den Markt prägen. Die Ergebnisse der Studie sind im MDPI-Journal „Buildings“ erschienen und frei zugänglich unter: <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/11/3410>

Gerrit Placzek, M. Sc.
g.placzek@tu-braunschweig.de

Jahresrückblick zu wissenschaftlichen Arbeiten

Baulogistik, alternative Abwicklungsmodelle und Spezialtiefbau als inhaltliche Schwerpunkte

Die Lehrveranstaltungen und -inhalte IBB des IBB stoßen erfreulicherweise weiterhin auf großes Interesse bei den Studierenden. Im Jahr 2024 wurden an unserem Lehrstuhl insgesamt 39 wissenschaftliche Arbeiten durch neun wissenschaftliche Mitarbeitende betreut. Von den insgesamt bearbeiteten Arbeiten entfallen 9 auf Bachelorarbeiten, 15 auf Masterarbeiten und 15 auf große Studienarbeiten. Viele Arbeiten wurden in Zusammenarbeit mit Büros und Firmen der Bau- und Immobilienwirtschaft erstellt.

Die Themenvielfalt zeigt die Breite und Relevanz aktueller Herausforderungen im Bauwesen und spiegelt den interdisziplinären Ansatz unseres Lehrstuhls wider. Zum Beispiel wurde ein besonderer Fokus auf die Nachhaltigkeit im Bauwesen gelegt, etwa bei der Entwicklung von Methoden zur CO₂-Reduktion im Brückenbau oder der Quantifizierung von Baustellenabfällen im Trockenbaugewerk. Auch digitale Lösungen standen – nicht zuletzt in Zusammenarbeit mit der digitalen Baustelle – im Vordergrund. Arbeiten wie die Entwicklung einer Virtual Reality für die digitale Baustelleneinrichtungsplanung oder die Digitalisierung des Formularwesens im Spezialtiefbau verdeutlichen den Wandel hin zur Digitalisierung der Branche.

Ein weiteres zentrales Thema war die Optimierung von Bauprozessen sowie der Baulogistik. Hierzu zählen Arbeiten zur Effizienzsteigerung durch digitale Datenmodelle, zur Simulation von Transportprozessen und zur Implementierung von LEAN-Methoden zur Vermeidung von Bauabfällen. Zudem wurden gesellschaftlich relevante Fragestellungen untersucht, beispielsweise zu den Auswirkungen des Lieferkettengesetzes oder zum Einfluss hoher Vorfertigungsgrade auf die Baukosten im Wohnungsbau.

Alternative Projektentwicklungsmodelle und Konfliktmanagement gewannen ebenfalls an Bedeutung. Beispiele hierfür sind Arbeiten zur Baumediation, zu Vergütungsansätzen bei der integrierten Projektentwicklung sowie zur Entscheidungsfindung bei Allianzmodellen.

Wir freuen uns auf die Absolventenfeier im kommenden Jahr und die persönliche Übergabe der Abschlussurkunden an die Studierenden.

Dipl.-Ing. Sophia Nadine Behrens, MM
sophia.behrens@tu-braunschweig.de

bS RG - Veranstaltung Südniedersachsen am 21.10.2024

Vorstellung und Rundgang auf der digitalen Baustelle

Mitte Oktober folgten ca. 25 Personen im Rahmen eines Treffens der buildingSmart (bS) Regionalgruppe Südniedersachsen der Einladung von Prof. Patrick Schwerdtner. Im Fokus dieses Events stand das Thema „Digitale Baustelle“, bei dem die Teilnehmenden spannende Einblicke in die gleichnamige, neuartige Forschungsinfrastruktur der TU Braunschweig für digitales Planen und Bauen sowie das inhaltlich verbundene Sonderforschungsprojekt „Additive Manufacturing in Construction“ (TRR 277) erhielten. Die Digitale Baustelle bietet dabei eine einzigartige Plattform zur Erforschung cyber-physischer Bauproduktionssysteme, die digitale Planungsprozesse, robotische Fertigung und Fortschrittsüberwachung mithilfe von Sensorik vereinen wird.

Nach einer Einleitung über die Initiierung der digitalen Baustelle wurden den Teilnehmenden an drei Stationen ausführlich die technischen Hintergründe, die Ziele und Visionen der Forschung, aber auch die zu bewältigenden Herausforderungen dargestellt. In diesem Zusammenhang wurde ebenfalls eine Virtual-Reality-Wall (VR-Wall) am praktischen Beispiel präsentiert, die der späteren Forschung zur Visualisierung und Koordination von digitalen Bauwerksmodellen dienen wird.

Neben den Forschungsaktivitäten der Digitalen Baustelle stellte Prof. Patrick Schwerdtner auch die Neuausrichtung in der Lehre seines Instituts sowie das Engagement im Rahmen von buildingSmart (Fachgruppe Baugistik) vor. Der Abend klang im Anschluss bei einem



Bild: IBB/TU Braunschweig
gemütlichen Get-together mit Imbiss aus, welcher reichlich Gelegenheit für Austausch und Networking bot. Prof. Patrick Schwerdtner und die beteiligten Wissenschaftlichen Mitarbeiter freuen sich, dass erneut fünf neue Interessenten aus unterschiedlichen Fachgebieten den Weg zu dieser Veranstaltung gefunden und sich sichtlich wohlgefühlt haben.

Gerrit Placzek, M. Sc.
g.placzek@tu-braunschweig.de

Braunschweiger Baubetriebsseminar 2025

Die besonderen Herausforderungen im Umgang mit einer Selbstkostenerstattung

Am 7. März 2025 findet das 20. Braunschweiger Baubetriebsseminar statt. Unter dem Titel „Aufwand statt Leistung: Selbstkostenerstattung als Lösungsansatz zur Ermittlung einer angemessenen Vergütung?“ werden diverse Fragen einer aufwandsbasierten Vergütung aufgegriffen.

Ausgehend vom Leitbild einer wettbewerbsbasierten Beschaffung werden unter anderem vergaberechtliche Aspekte, die Bedeutung bei Nachträgen sowie die Funktion einer Selbstkostenerstattung in partnerschaftlichen Vertragsmodellen diskutiert. Als neuer Bestandteil sollen – neben den Referenten – auch weitere Autoren die Möglichkeit bekommen, in der Schriftenreihe des IBB einen Beitrag zu platzieren (bei Interesse melden bei g.placzek@tu-braunschweig.de).

Die Veranstaltung wird im Westand in Braunschweig in Präsenz stattfinden. Weitere Informationen zum Inhalt und zur Anmeldung finden Sie ab 13.12.2024 unter: <https://www.tu-braunschweig.de/ibb/weiterbildung/bsbbs/bsbbs-2025-programm>.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Patrick Schwerdtner
patrick.schwerdtner@tu-braunschweig.de

Braunschweiger Baubetriebsseminar 07.03.2025

Programm (Kurzform)

Block 1

Ausgangssituation und Handlungsrahmen

- Begrüßung und Einführung
- Entwicklungen und Vorgaben des öffentlichen Preisrechts

Block 2

Herausforderungen im Umgang mit Gemeinkosten

- Rechtliche Aspekte bei der Vergütung von Gemeinkosten
- Sonderprobleme bei der Ermittlung von AGK und BGK

Block 3

Bedeutung der Selbstkostenerstattung in VOB-Verträgen

- Substitutions- vs. Differenzmethode
- Spannungsfeld VOB-Nachtrag

Block 4

Vergütungsmodelle in alternativen Leitbildern

- Vergütungsregelungen bei IPA-Verträgen
- Transparenz in Partnering-Modellen
- Podiumsdiskussion

Prof. Schwerdtner erhält Wissenschaftspreis Niedersachsen 2024

Auszeichnung in der Kategorie „Lehre“ für praxisnahe und moderne Lehrkonzepte

Im Rahmen einer feierlichen Preisverleihung wurde Prof. Patrick Schwerdtner am 20. November 2024 im Landesmuseum Hannover mit dem Wissenschaftspreis Niedersachsen in der Kategorie „Lehre“ ausgezeichnet. Niedersachsens Wissenschaftsminister Falko Mohrs überreichte Prof. Schwerdtner und den weiteren Preisträgern die Auszeichnung unter Anwesenheit von etwa 150 Gästen persönlich. Prof. Schwerdtner hob im Gespräch die Unterstützung des „Teams IBB“ hervor:

„Der Wissenschaftspreis Niedersachsen zeigt, dass auch die Lehre eine große Wertschätzung im wissenschaftlichen Raum genießt. Besonders stolz bin ich darauf, dass die Studierenden die Nominierung initiiert haben, denn wir müssen mit unserer Lehre im Bau- und Wirtschaftsingenieurwesen den Nachwuchs erreichen, um unsere Zukunft zu sichern – angesichts notwendiger Transformationen der Bauwirtschaft und damit einhergehender Chancen und Risiken eine große Aufgabe. Ich bedanke ich mich bei meinem gesamten Team für die

großartige Unterstützung und sehe den Preis als Verpflichtung, unsere Angebote weiterzuentwickeln und die relevanten Themen auch zukünftig mit viel Engagement und Kreativität zu vermitteln.“

Der Wissenschaftspreis Niedersachsen wird jährlich vergeben und zeichnet Leistungen in den Bereichen Forschung, Lehre, Transfer und Studium aus. Der Preis ist insgesamt mit 109.000 € dotiert, die auf die verschiedenen Kategorien aufgeteilt werden. Vorschläge für die Preisträgerinnen und Preisträger kommen direkt von den Hochschulen des Landes. Die finale Auswahl trifft die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen. Für die Kategorie „Lehre“ war eine gesonderte Jury zuständig. Diese hob insbesondere die gelungene Verbindung von Theorie und Praxis sowie das außergewöhnliche Engagement von Prof. Schwerdtner hervor.

Die TU Braunschweig wurde in zwei weiteren Kategorien des niedersächsischen Wissenschaftspreises

ausgezeichnet. In der Kategorie „Wissenschaftler/in an einer niedersächsischen Universität“ ging die Ehrung an Prof. Dr. rer. nat. Andreas Waag vom Institut für Halbleitertechnik. In der Kategorie „Studierende“ überzeugte Sarah Koop-Brinkmann, die Elektrotechnik an der TU Braunschweig studiert, und erhielt ebenfalls eine Auszeichnung.

Einen herzlichen Glückwunsch an alle Preisträgerinnen und Preisträger!

Pressemeldung Land Niedersachsen:
<https://www.mwk.niedersachsen.de/wissenschaftspreis/wissenschaftspreis-niedersachsen-2024-227265.html>

YouTube Video:
<https://www.youtube.com/watch?v=v7HQ9Mj5amw>

Jan Niklas Lünig, M. Sc.
 jan-niklas.luenig@tu-braunschweig.de



Bild: MWK/Moritz Küstner



Bild: MWK/Moritz Küstner

Drei Weihnachtswünsche an die Politik

Ausgewählte Lösungsansätze zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen



Von Patrick Schwerdtner

Mit dem beschlossenen Ende der Ampel-Regierung wird auch die Legislaturperiode des erst 2021 geformten Bauministeriums enden. Ob es nach der Bundestagswahl im Februar kommenden Jahres erneut ein eigenes Ministerium für bauspezifische Belange geben wird, wissen vermutlich noch nicht einmal die aktuellen Protagonisten mit guten Wahlchancen.

Das politische Motto „Bau kennt keine Farbe“ hat in der Vergangenheit tendenziell dazu geführt, dass die Bauwirtschaft im Schatten anderer Handlungsbereiche stand. Der Wohnungsmangel und die infrastrukturellen Herausforderungen sind nur zwei Beispiele, warum dies zukünftig nicht mehr gelten sollte. Und wenn Weihnachten und Neuwahlen so eng beisammen liegen, darf man doch mal Wünsche äußern.

#1 Flexibles Vergaberecht

Die Vergabe von Bauleistungen durch die öffentliche Hand ist traditionell geprägt von klaren Vorgaben. Viele Regelungen sind zweifellos richtig (z. B. die Vergabe von Bauleistungen an fachkundige, leistungsfähige und zuverlässige Unternehmen zu angemessenen Preisen oder das Leitbild einer eindeutigen und

erschöpfenden Leistungsbeschreibung).

Hingegen erscheinen die dogmatischen Privilegierungen der losweisen Vergabe, der Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis und der Vereinbarung von Einheitspreisen angesichts der aktuellen und zukünftigen Herausforderungen nicht mehr zeitgemäß. Eine projektspezifische Wahl des Vertrags- und Vergütungsmodells nach dem Prinzip „best for project“ würde den Projektverantwortlichen mehr Freiheit, der Bauwirtschaft adäquate Randbedingungen und dem Steuerzahler einen effizienteren Umgang mit den finanziellen Mitteln bringen.

#2 Standardisierte Lösungen

Bauwerke sind Unikate – ein Satz, den bereits Erstsemester der baubezogenen Studiengänge hören. Muss das uneingeschränkt gelten? Bislang nutzen wir systembedingt die Innovationskraft der gewerblichen Wirtschaft im Bauwesen nicht. Selbst Nebenangebote haben an Bedeutung verloren. Würden sich die städtebauliche Qualität und unsere Infrastruktur drastisch verschlechtern, wenn wir für Funktionsbauten (Schulen, Brücken etc.) stärker auf die Umsetzung von standardisierten Lösungen der Industrie setzen?

Die (in im gewerblichen Bereich häufig übliche) Zusammenführung von Planung und Ausführung erlaubt eine schnelle und wirtschaftliche Realisierung und erhöht die Chance auf Produktivitätssteigerungen – in Anbetracht des zunehmenden

Fachkräftemangels eher ein „Muss“ als ein „Kann“.

#3 Schnelle Konfliktlösungen

Auf Grund der Besonderheiten der Bauproduktion gelten Bauprojekte als konfliktträchtig. Vielfach entsteht der Eindruck, dass bei Projekten der öffentlichen Hand drohende Prüfungen der Rechnungshöfe mit persönlichen Konsequenzen für die handelnden Personen einer zügigen Kompromissfindung auf der Grundlage sachlicher Abwägungen entgegenstehen.

Neben präventiven Maßnahmen (vgl. #1 und #2) sollte der pragmatische Umgang mit Streitigkeiten im Sinne des Projekts, der Beteiligten und des allgemeinen Interesses gefördert und gefordert werden. Dazu können den Beteiligten durchaus Leitplanken im Sinne von Entscheidungshilfen oder Szenarien für Abwägungen zur Verfügung gestellt werden. Andernfalls übersteigen die Sekundärfolgen schnell die vermeintlichen Ersparnisse eines vermeintlich formal korrekten Vorgehens.

Mit einem „weiter so“ bzw. wenigen Detailkorrekturen und Pilotprojekten wird die Bauwirtschaft jedenfalls keinen ausreichenden Beitrag für die Transformation des Industriestandorts Deutschland und den Bedarf an Wohnraum leisten können.

PS: Ich wünsche Ihnen und Ihren Familien eine friedliche und besinnliche Weihnachtszeit und kommen Sie gesund ins neue Jahr. Wir sehen uns wieder.

Schriftenreihe des IBB

Ergebnisse von Forschungsarbeiten sowie die Beitragsbände zum jährlich stattfindenden Braunschweiger Baubetriebsseminar werden in der Schriftenreihe des IBB veröffentlicht und sind erhältlich unter www.tu-braunschweig.de/ibb/service/schriftenreihe

Impressum

Technische Universität Braunschweig
Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb
Univ.-Prof. Dr.-Ing. P. Schwerdtner

Schleinitzstraße 23 A
38106 Braunschweig
www.tu-braunschweig.de/ibb

Fon: 0531 391-3174
E-Mail: ibb@tu-braunschweig.de