

Die Digitalisierung der Bauindustrie - Ausblick 2030

Handlungsempfehlungen für
eine Branche im Wandel



Executive Summary	3
Einleitung	4
Das beschäftigt die Branche	7
BIM - Building Information Modeling	8
Digital Twin	9
Modulares Bauen und Vorfertigung	13
Kooperative Zusammenarbeit	15
Automatisierung	18
Prozessmanagement	20
Nachhaltiges Bauen	23
Lean Management	25
Herausforderungen für die Innovation	26
Das föderale System	27
Standardisierung	27
Fehlender Innovationsdruck	30
Fragmentierter Markt	31
Fachkräftemangel	32
Überalterung und Effizienzprobleme	33
Unterschiede der Generationen	34
Vertragsstrukturen	34
Handlungsempfehlungen für Veränderung	37
Kulturwandel	38
Ausbildung am Puls der Zeit	40
Bessere Software	41
Ressourcenmanagement	44
Arbeit entlang der Wertschöpfungskette	46
Künstliche Intelligenz	47
Robotik	47
Verantwortlichkeiten	48
Eine neue Mentalität	52
Die innovativsten Ansätze	53
Branchenübergreifendes Denken	53
Plattformen	54
Ausblick 2030	59
Anhang	61

Executive Summary

Wo wird die Bauindustrie in 10 Jahren stehen? Lässt sich der Wandel heute schon erschließen oder nur eine vage Vermutung aufstellen? Das E-Book nimmt diese Fragen kritisch in den Fokus und lässt fünfzig Industrieexperten bezüglich der Thematik zu Wort kommen. Vertreter des Mittelstands, Verbände, Unternehmensberatungen, Projektentwickler, Professoren und Gründer teilen ihre Meinungen zum Status Quo, den größten Trends und deren Zukunftsaussichten.

Die Ergebnisse der Onlineumfrage zu den Aussichten der Bauindustrie in 2030 unterstützen die Expertenaussagen und gewähren einen aussagekräftigen Blick in die Zukunft.

Das Ergebnis ist ein Überblick über die wichtigsten Themen der Bauindustrie, ihre größten Herausforderungen, sowie einige Handlungsvorschläge, um diese Probleme anzugehen.

Kooperation ist der Schlüssel zum Erfolg

Die großen Bewegungen in der Bauindustrie entwickeln sich laut unseren Experten in den Bereichen Digital Twin, BIM, modulares Bauen, kooperative Zusammenarbeit, Automatisierung, Prozesse, Lean und Nachhaltigkeit. Die Onlineumfrage kam zu dem Ergebnis, dass 84 Prozent der Befragten das Hauptziel der Trends in der Effizienzsteigerung sehen.

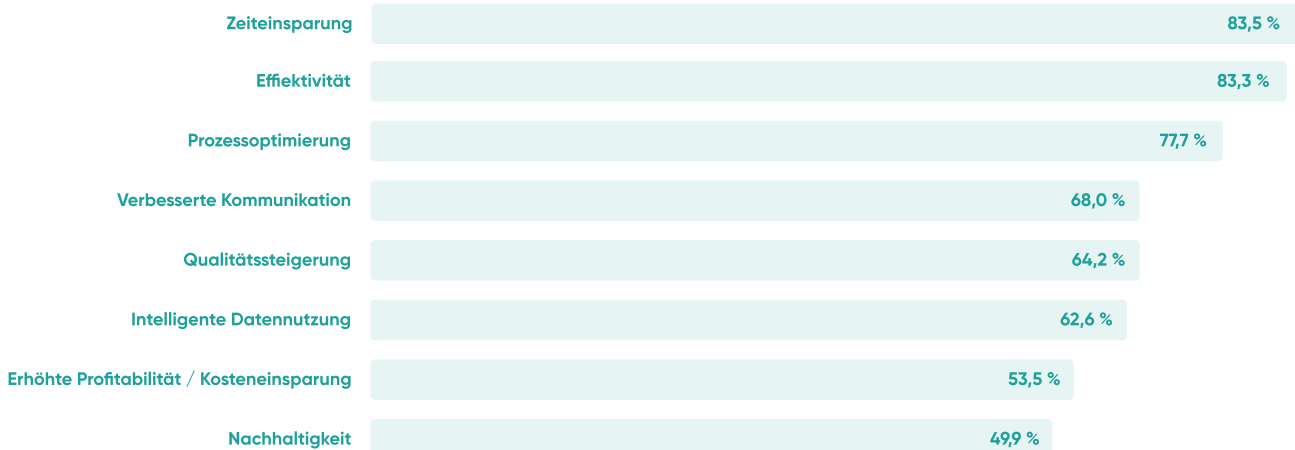
Die kooperative Zusammenarbeit ist zentraler Bestandteil aller Trends, da sie immer wieder als kritisches Element für den Projekt- und Innovationserfolg genannt wird. Die aktuellen Trends der Bauindustrie stoßen aufgrund der traditionell konservativen Natur der Branche auf viele Herausforderungen. Den Experten zufolge ist die Technik in vielen Situationen bereits ausgereift und einsatzbereit. Den Akteuren der Branche fehlt es aber an Akzeptanz für den digitalen Wandel. Die fehlende Bereitschaft Wissen zu teilen, um gemeinsam an Lösungen zu arbeiten, ist einer der Gründe. Der Mensch steht als Hürde im Mittelpunkt der Digitalisierung.

Innovation durch kulturellen Wandel

Um eine maximale Akzeptanz von Innovation zu gewährleisten, muss ein Umschwung der Mentalität der verschiedenen Akteuren der Branche erzielt werden. Der Bauherr, als Instanz mit dem größten Einfluss, muss mit einer entsprechenden Entlohnung die Grundlage für innovatives Arbeiten schaffen. Es reicht dabei nicht, die Verantwortlichkeit für Fortschritt bei einer einzigen Gruppe zu suchen, denn jeder Einzelne muss individuell ein Teil des Wandels sein.

Transparenz durch Plattformen

Ein weiteres wichtiges Werkzeug in der Schaffung einer innovativen, digitalisierten Baubranche sind Plattformen. Durch eine transparente Arbeitswei-



Auf diese Vorteile der Digitalisierung bauen die Befragten

se in einer cloud-basierten Plattform können viele Probleme gelöst werden. Die fehlende Übersicht bei der Bauplanung, das manuelle Übertragen von Daten, sowie die Inkompatibilität von BIM-Modellen wird durch plattformbasiertes Zusammenarbeiten aus der Welt geschaffen. Ob es in der Zukunft eine Handvoll großer Softwareanbieter für die Bereitstellung der benötigten Plattformen geben oder sich eine Netzwerkstrategie durchsetzen wird, sehen unsere Experten zwiegespalten entgegen.

Digitalisierung ist zu wichtig, um sie Anderen zu überlassen

Die Digitalisierung ist ein Megatrend, der jeden Arbeitnehmer in jeder Branche beeinflusst. Zu denken, dass die Digitalisierung am eigenen Unternehmen vorbeizieht ohne Spuren zu hinterlassen, ist ein Gedanke mit absehbaren Konsequenzen. Die Digitalisierung erfordert eine Reflexion über die Auswirkungen und Effekte auf die Arbeitsweise des Unternehmens. Es reicht nicht aus Software einzukaufen und auf ein Wunder zu warten. Das Problem löst sich nicht allein durch eine finanzielle Investition. Digitalisierung heißt auch, selbst zu lernen, zu hinterfragen und Verantwortung für Innovation zu übernehmen.

Die Bauindustrie 2030

Unsere Experten sehen in zehn Jahren eine Spaltung zwischen Firmen, die sich mit der Digitalisierung beschäftigen und jenen, die sie verpasst haben. Für solche Firmen wird eine Nischenspezialisierung der einzige Weg sein, wettbewerbsfähig zu bleiben. Neue Methodiken wie die industrielle Vorfertigung von Gebäuden in Verbindung mit modularer Bauweise werden durch die Digitalisierung immer besser und profitabler, was zu einer Konsolidierung im Markt führen könnte, wenn sich ein paar große Firmen in diesen Themen behaupten.

Der Digital Twin wird von einigen Firmen im Jahr 2030 perfektioniert worden sein und neue Möglichkeiten der Ressourcennutzung und -schonung ermöglichen. Durch die exakte Dokumentation aller Prozessschritte eines Gebäudes erlaubt der Digital

Twin verbaute Ressourcen nachzuverfolgen und zu recyceln. Um diese spannenden Themen zu realisieren, muss heute schon das Fundament gelegt werden. Ein Fundament aus kooperativer Zusammenarbeit, Vertrauen und Transparenz. Diese Werte sind unabdingbar für Innovation.

Einleitung

Ein Wandel macht sich in der Bauindustrie zunehmend bemerkbar. Die Digitalisierung hält Einzug in die Branche und mit ihr, Herausforderungen, die den digitalen Umschwung begleiten und den Bau mit all seinen Akteuren auf die Probe stellen. Bei vielen Unternehmen macht sich indes die Neugier bemerkbar. Was wird ihre zukünftige Rolle im Digitalisierungsprozess sein? Wird in zehn Jahren überhaupt noch so gebaut, wie es heute üblich ist? Was muss getan werden, um am Puls der Zeit zu bleiben, um wettbewerbsfähig zu bleiben? Und wie kann die Baubranche eine neue Generation begeistern?

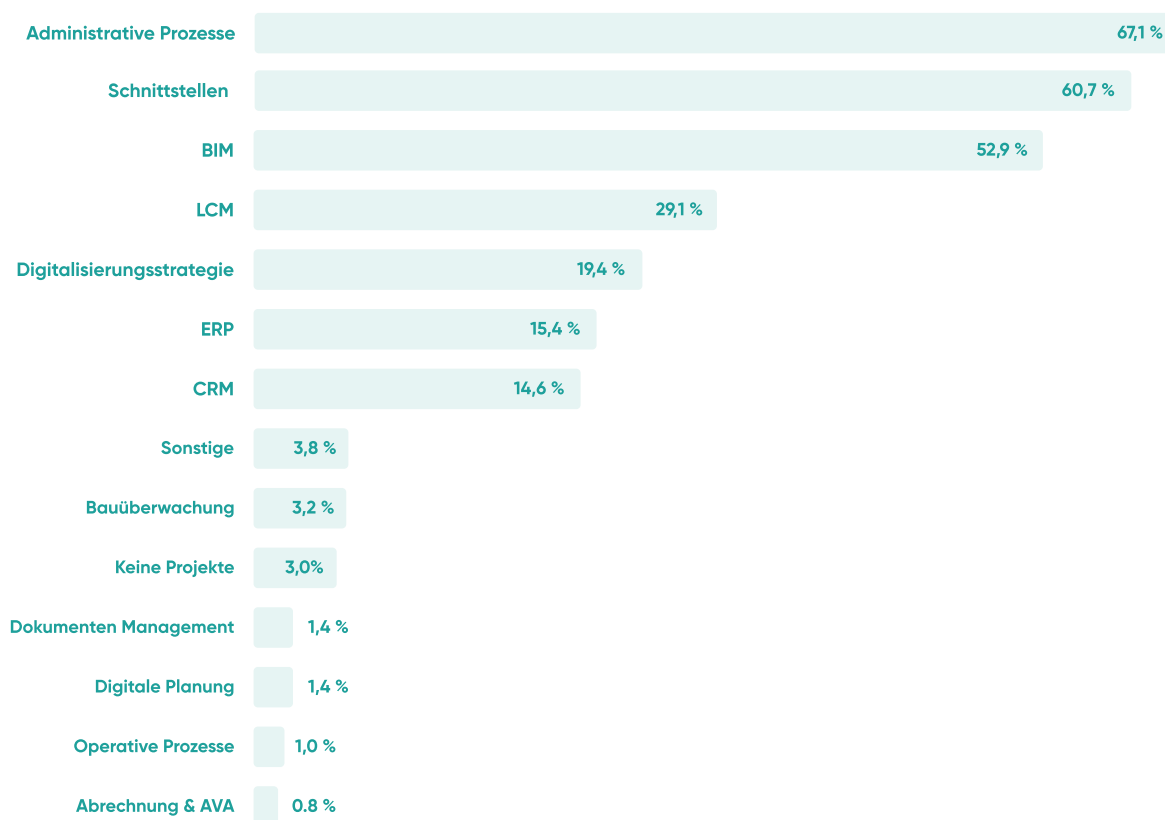
Eine allgemein gültige Antwort auf diese Fragen zu geben, ist mindestens genauso unmöglich, wie den Begriff der Digitalisierung einheitlich zu definieren. Ist die Verwendung von Excel bereits als Digitalisierung zu sehen? Oder braucht es den Boston-Dynamics-Roboter von Goldbeck zur automatischen Baustellenüberwachung, um von Digitalisierung sprechen zu dürfen? Martin Schneider vom Bayerischen Bauindustrieverband wagt einen Versuch: Digitalisierung ist „alles immer nur exakt ein einziges Mal zu tun.“ Dies ist auch das Motto des Arbeitskreises für Informationsmanagement des Hauptverbandes der deutschen Bauindustrie. Bereits erfasste Daten in der Folge immer wieder zu verwenden, anzureichern und weiterzuarbeiten, ist der Grundgedanke der Digitalisierung. Dieser Aspekt spricht die Digitalisierung in ihrer Fähigkeit der Ressourcenschonung an – Ressourcen jeglicher Art: Von Materialien, die effizienter verplant werden, Prozessen, die besser überwacht werden bis zu Menschen, die effektiver arbeiten.

In einer Umfrage wurden fünfhundert Teilnehmer nach ihrer Einschätzung zum Stellenwert des technologischen Wandels befragt. Für mehr als die Hälfte der Teilnehmer nimmt die Digitalisierung in ihrem persönlichen Berufsleben einen sehr hohen Stellenwert ein. Gefragt nach der Relevanz der Digitalisierung aus Sicht der gesamten Industrie, sinkt der Wert auf ein Drittel.

Die Befragten kamen letztendlich zu folgendem Ergebnis: Effizienzsteigerung ist der Treiber der Digitalisierung. Aber was bedeutet Effizienzsteigerung konkret? Hier variieren die Herangehens-

und besser?

Zur Beantwortung dieser Frage bedarf es einen Blick auf die großen Trends, die die Baubranche geprägt haben und in Zukunft prägen werden. Um der Baubranche aus Ihrer Schlusslicht-Position in der Digitalisierung zu verhelfen, benötigt es jedoch mehr. Handlungsvorlagen, zur Umsetzung, sowie Herausforderungen, zum Überwinden. Die befragten Experten begleiten die Diskussion fortlaufend mit ihrem Branchenwissen für mehr Praxisnähe, sowie mit neuesten Erkenntnissen aus erster Hand.

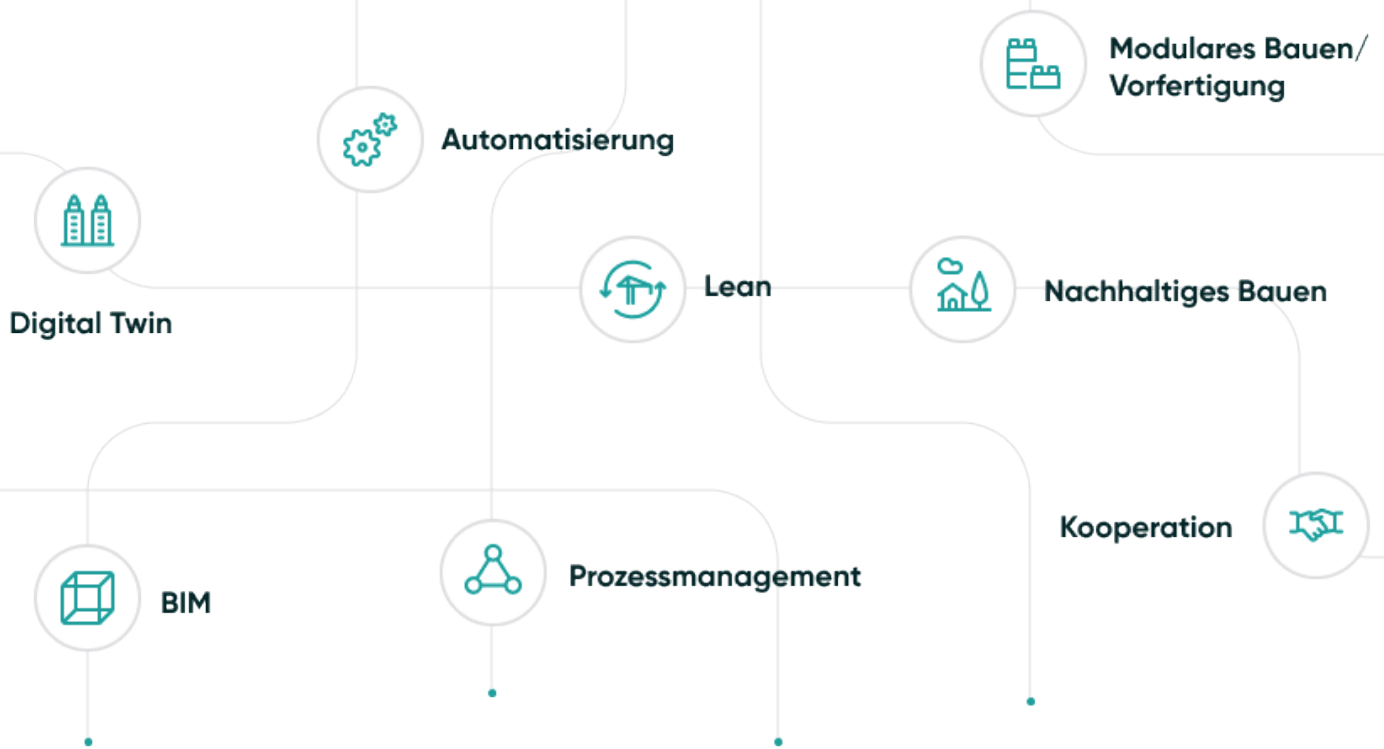


Eine Darstellung der Digitalisierungsprojekte die derzeit in deutschen Bauunternehmen umgesetzt

weisen, wie die Anzahl der Definitionsversuche zum Begriff der Digitalisierung. Kai Schober von Roland Berger drückt es wie folgt aus: „Letztendlich geht es darum, etwas Klassisches mit State of the Art Technik schneller, einfacher, günstiger und besser zu machen.“ Und diese Frage wurde fünfzig Experten aus allen Facetten der Bauindustrie gestellt: Wie geht es schneller, einfacher, günstiger

Potenzial

Welche digitalen Entwicklungen beherrschen bereits den Bau? Wie viel Potenzial steckt in der fragmentierten Baubranche? Bedingt die Fragmentierung nicht nur Nachteile? Viele Akteure stehen für unterschiedliche Lösungsstrategien. Und dieser Vielfalt will Beachtung geschenkt werden. So sehen einige Akteure in der Standardisierung



von Modulen ein Begünstigen der Vorfertigung und eine damit einhergehende Verlagerung von der Baustelle in die Fabrikhalle. Wiederum andere sehen im 3D-Druck eine vielversprechende Zukunft. Fest steht für die Experten, dass die Verbindung von Robotik, Künstlicher Intelligenz (KI) und Mensch das Fundament der kommenden Entwicklungen bildet. „Um die Digitalisierung voranzutreiben sollte man den Leuten auf der Baustelle helfen, die Dinge (einfacher) zu tun, weswegen sie gerne am Bau arbeiten und zum Beispiel Projekt-leiter von administrativen Tätigkeiten entlasten.“

So beschreibt Christoph Rothballe von der Boston Consulting Group die Ausgangslage der Digitalisierung. Wie werden Robotik, KI und andere digitale Methoden zukünftig eine Unterstützung sein? Wie wirkt sich der technologische Wandel auf die Arbeitsplatzsituation aus? Ist die Branche in Zukunft arbeitsplatzpositiv? Es zeigt sich ein endloses Potenzial mit vielen Ansatzpunkten in den Themenbereichen Building Information Modeling (BIM), kooperatives Arbeiten, Lean und vielem mehr, denen das folgende E-Book gewidmet ist.

Das beschäftigt die Branche



Die Baubranche beschäftigt sich derzeit mit einer Reihe an Entwicklungen, Bewegungen und Trends. Der Zusammenhang mit der Digitalisierung ist bei manchen Phänomenen auf den ersten Blick nicht ersichtlich. Welche neuen Technologien, Denkmuster und Werte sich daraus entwickeln und welche Möglichkeiten sich ergeben wird im folgenden Kapitel aufgezeigt.

BIM – Building Information Modeling

„Unter BIM versteht jeder etwas anderes. Manche Leute denken immer noch, das wäre eine Software“, schätzt Nico Schlun von der Baugruppe Schlun das Verständnis vom Building Information Modeling ein. Wörter wie Methodik, Trend, Bewegung und Normalität werden zur Beschreibung von BIM genutzt. Die Datenvisualisierung ist dem Bau allerdings seit Jahrzehnten bekannt. In den letzten drei bis fünf Jahren nahm der Bekanntheitsgrad an Fahrt auf. Warum so spät? Die häufigste Erklärung liegt in der Fragmentierung des Baus. Dirk Ebersbach, Geschäftsführer von VIA IMC trifft es auf den Punkt: „BIM kann nur funktionieren, wenn ich einen kooperativen Ansatz habe. BIM ist kooperativ.“ Verwendet die Bauplanung BIM, ohne dass das Modell auf der Baustelle genutzt wird, wird kein Mehrwert ersichtlich.

CAD – Computer Aided Design

Computer Aided Design ist der erste Schritt zum BIM-Modell. Viele Planer und Architekten bedienen sich dieser Methodik seit Jahren. Der Vorteil gegenüber üblichen Methoden liegt in der Zeitersparnis, da das Modellieren auf dem Computer merklich schneller geht, als per Hand. Am Computer können die 3D-Modelle in ihre Bestandteile zerlegt und ein höherer Grad an Visualisierung erreicht werden. Es gibt „in der Regel kein Design Freeze, also einen Zeitpunkt in der Planungsphase, zu dem keine Änderungen mehr möglich sind. Stattdessen verschwimmen die Planungsphasen und die Planung läuft weiter“, beschreibt Sebastian Lange von der BAM die fortlaufende Planung im Bau. Daher ist ein Computermodell das ideale

Medium der Bauplanung. Wird es einer kontinuierlichen Pflege zuteil, stellt ein schnelles Anpassen oder Verwerfen von Plänen kein Problem dar. Um den Trend der BIM-Planung mit CAD zukunfts-trächtiger zu machen, bedarf es weiterer Anreize (siehe Sektion „Vertragsstrukturen“) und Weiterbildung der Akteure.

Auf dem Markt herrscht bisweilen ein Überangebot an Softwarelösungen, wodurch unterschiedliche Modelle für die Arbeit am Bau genutzt werden. Beschwerden von Bauherren und Baufirmen sind die Folge. Ein Ansatz zur Softwarekompatibilität muss her. „Wenn man z.B. einen Quader zeichnen wollte, würde man zunächst ein Viereck zeichnen und dieses dann zu einem Quader extrudieren. Mit diesem Rezept, mit dieser Definition selbst können wir das Objekt nicht nur in unserem Datenmodell zeigen, sondern können das Objekt auch in allen anderen Datenmodellen nachzeichnen. Ein Quader ist dabei nur der Anfang. Möglich ist alles, von einfachen geometrischen Formen, bis hin zu komplexen Modellen mit nahezu fotorealistischer Darstellung“, beschreibt uns Stefan Günter von CADENAS einen möglichen Lösungsansatz für die Softwarekompatibilität von Computermodellen. CADENAS verwendet diesen Ansatz, um Modelle nicht als Modelle abzuspeichern, sondern als Bauanleitung, die im CAD wiederholt werden kann.

Mehrdimensionales BIM



Drei Dimensionen Die visuelle Aufbereitung der Daten mittels BIM eignet sich zur Planung, Ausführung und Darstellung. Ein BIM-Modell startet zunächst mit drei Dimensionen: Einem Grundriss und räumlichem Modell. Ein Bild sagt mehr als tausend Worte und so fördert die recht einfache Technik unmittelbar eine bessere Kommunikation. Eine visuelle Darstellung funktioniert um Vieles besser als textlastige Dokumente und datenlastige Tabellen. Der Kunde kann einen ersten Blick auf das fertige

Gebäude werfen, Arbeiter haben ein besseres Verständnis für anstehende Prozesse und im Idealfall sieht der Planer bereits im Vorhinein was funktionieren wird und was nicht.



Vier Dimensionen Das BIM-Modell kann um eine vierte Dimension erweitert werden: die Zeit. Wird zeitliche Planung an ein 3D-Modell geknüpft, resultiert ein zielorientierter Projektplan. Gewerken, die zeitlich aufeinander abgestimmt arbeiten, wird eine wirksamere Planung ermöglicht. Weniger Kollisionen sind die Folge. BIM macht das sequentielle Arbeiten effizienter und zeigt zugleich Möglichkeiten paralleler Arbeitsprozesse an.



Fünf Dimensionen Das BIM-Modell lässt sich mit weiteren Dimensionen ergänzen: Projekt- und bauteilspezifische Informationen. Der Vorteil liegt bei der Sammlung sämtlicher Informationen in einem Modell. Wird in der Planung etwas verändert, zeigt das mehrdimensionale BIM-Modell, welche Gewerke von der Änderung betroffen sind. Dieses Frühwarnsystem wird oft mit künstlicher Intelligenz gleichgesetzt, auf die in diesem E-Book eingegangen wird.

Das BIM-Modell, als zentrale Informationsquelle, schafft eine zuvor nie dagewesene Transparenz und bessere Zeit-, Kosten- und Qualitätssteuerung. Hört sich perfekt an, oder nicht? Wird sich die Aussage von Herrn Ebersach erneut vor Augen geführt, wird klar, warum BIM in der Bauindustrie noch kein Standard ist: Kooperative Zusammenarbeit. BIM ist kooperativ. Kreiert nur eine Partei in der Wertschöpfungskette einen Informationsverlust durch Neuaufsetzung oder Nichtnutzung des Modells, ist die Methodik sinnlos. Dirk Rehaag von der List AG berichtet aus dem Projektalltag: „Häufig macht man eine hochqualitative Planung im Projekt und der Nachunternehmer macht eine

Werkstatt- und Montageplanung in 2D.“ Der Mehrwert von BIM wird reduziert. BIM ist eine sinnvolle Methodik, um Projekte zu optimieren und zu planen, wenn die kulturelle Basis für Zusammenarbeit geschaffen ist.

Digital Twin

Der „Digital Twin“ repräsentiert ein am Computer entworfenen, lebendes 3D-Modell und bringt einen Mehrwert für Planer, Bauarbeiter, sowie Endnutzer zugleich. Die Effizienz des digitalen Zwillings zeigt sich in der reinen Visualisierung oder Verknüpfung mit Technik der virtuellen Realität.

Virtuelle Realität

Welche Möglichkeiten ergeben sich durch die Kombination des Digital Twin mit Augmented oder Mixed Reality? Dazu nennen die Experten unterschiedliche Anwendungsbereiche:

- **Immobilienkauf** Beim Immobilienkauf fallen Unmenge an Entscheidungen auf Kundenseite an. Jede Entscheidung wird überprüft. Preise werden kalkuliert, Statiken berechnet und eine Flut an Zeichnungen angefertigt. Ein digitaler Zwilling ermöglicht es dem Kunden per Knopfdruck seine Wünsche zu visualisieren. Die Zeitersparnis liegt klar auf der Hand. Während zuvor eine Neuentscheidung seitens des Kunden einige Wochen in Anspruch genommen hat, können fortan Entscheidungen und Änderungen unmittelbar digital umgesetzt und visualisiert werden.
- **Baustelle** Gemäß dem Motto „Show, don't tell!“ verabschiedet die virtuelle Realität die Sprachbarriere internationaler Teams. Sie visualisiert die Arbeitsschritte für den Profi auf der Baustelle und präsentiert dem Kunden sein Traumprojekt. Buildots, ein Startup aus Israel, setzt bereits modernste 360-Grad-Kameras ein, um den täglichen Ist-Zustand der Baustelle aufzunehmen und einen Abgleich mit dem Soll-Zustand zu ermöglichen. So hat der Bauleiter zu jeder Zeit seine Prozesse und deren Fertigstel-

lungsgrad im Blick und kann die Arbeitsschritte des nächsten Tages planen.

- **Neue Eindrücke** Drees & Sommer's CEO, Steffen Szeidl, erzählt uns von seinen Plänen, das 3D-Modell zukünftig mit Augmented Reality greifbarer zu machen. Virtuelle Begehungen werden realitätsgetreuer. Mit speziellen Handschuhen lässt sich die Oberfläche und Haptik des Digital Twin simulieren. Thomas Kirmayr vom Fraunhofer Institut sieht in der Zukunft als Digital Twin und Virtual Reality vor allem eins: eine haptische, thermische, visuelle und akustische Repräsentation anhand numerischer Simulationsmodelle.

Das As-Built-Modell

Übernehmen Bauherren fertiggestellte Immobilien ist eine Übereinstimmung des Baus mit den Plänen nicht zwingend der Fall. Hier kommt das As-Built-Konzept zum Einsatz. As-Built ist der erste Schritt zum digitalen Zwilling und steht vor allem für eins: Realitätsnähe. Wird im Bauprozess eine Wand abweichend von den Plänen gesetzt, so wird die Änderung in das As-Built-Modell übertragen. Zum Anfertigen des Modells eignen sich „Real-time Capture Cameras“, die bei einem täglichen Baustellenrundgang den Ist-Zustand des Projektes aufnehmen. Es erfolgt ein automatischer Abgleich mit dem Soll-Zustand in der dazugehörigen Software, mit dem der Projektbeteiligte automatisch den Fortschritt sieht. So klärt sich die Frage, inwiefern der Plan vom aktuellen Stadium der Baustelle abweicht und mit welchen Änderungen das Modell der Realität angepasst werden muss.

Wenn die Software verfügbar ist, warum wird sie nicht genutzt? Das Problem liegt in der Verwendung verschiedener Modellarten entlang der Wertschöpfungskette, was einem einheitlichen Digital Twin im Wege steht. „Es ist halt so, wenn man mit mehreren Unternehmen zusammenarbeitet, dass teilweise noch Standards fehlen. Da fehlen Attribute“, beschreibt Dr. Christoph Winkler von PORR das Problem. Laut Dr. Winkler sind die Eigenschaften der Modelle zwar visuell sichtbar, jedoch fehlen Schnittstellen für den Austausch aller Attributinformationen zwischen den unterschiedlichen Softwarelösungen. Aus einem dem Anschein nach nützlichen und sinnvollem Modell für das Facility Management wird letzten Endes eine „nette Visualisierung“. Durch veränderte Vertragsstrukturen könnten in Zukunft Anreize für die Verwendung von BIM und dem digitalen Zwilling entlang der gesamten Wertschöpfungskette gesetzt werden.

Datenintegration

Um aus der Vision der BIM-Methodik den größtmöglichen Mehrwert zu ziehen, heißt es, eine einheitliche Datenstruktur zu schaffen. Ohne diese Basis kann das Potenzial der digitalen Technologien nicht voll ausgeschöpft werden. Dies hebt die Wichtigkeit der Datenintegration hervor. Somit ist die Datenintegration die wichtigste Grundlage der Digitalisierung und stellt die Bauindustrie zugleich vor eine große Herausforderung. Einige Lösungen sind bereits vorhanden. So greifen Startups den Trend der Datenintegration mit einer besseren Vernetzung untereinander auf. Wiederum andere Unternehmen sehen einen Ansatz bei der Zusammenführung bestehender Systeme, was jedoch mit dem Risiko von Datensilos einhergeht. Datensilos

„Letztendlich ist As-Built der erste digitale Zwilling, der sich mit seinem ersten Tag, mit der ersten Stunde im Betrieb ständig verändern wird, aber im Prinzip eben auch die Grundlage für den Digital Twin ist.“

Gunther Wölfle, buildingSMART

sind Datensätze, die an verschiedenen Orten abgespeichert oder für Akteure, die einen Mehrwert aus den Informationen ziehen könnten, unzugänglich werden. Folgende in sich geschlossene Systeme dominieren derzeit die Branche:

- Legacy-Systeme im Verantwortungsbereich der internen IT-Abteilung
- Zusammenführung der Systeme bei einem großen Softwareanbieter (Anbieterabhängigkeit)
- Kleinere Software-Firmen schließen sich an Option 1 oder 2 an und werden arbeitsaufwändig miteinander verknüpft, da sie keine offenen Schnittstellen haben

Bereits innerhalb eines Unternehmens geht ein erheblicher Informationsverlust mit der Verwendung unterschiedlicher, unabhängiger Systemen einher. Bei der Interaktion zwischen Unternehmen ist dieser umso größer. Da mittlerweile Informationsverluste und Ineffizienz durch das Verschwinden einzelner Bauphasen in der Branche an der Tagesordnung stehen, muss die Digitalisierung zeitnah erfolgen. Ansätze wie ERP-Systeme stehen hierfür im Fokus. Die betriebswirtschaftlichen Softwarelösungen sind zur Steuerung sämtlicher Betriebsprozesse geeignet und bilden eine perfekte Grundlage für die Integration der Daten. Die Systeme arbeiten cloud-basiert. Ein besonderes Augenmerk muss auf das Entstehen von Cloud-Silos gerichtet werden.

„Man muss sich fragen, wie kann ich diese vielen Daten dieser einzelnen IT-Systeme in übergeordnete Datenlandschaften zusammenbringen, sodass ich wirklich einen ganzheitlichen Blick über Planen, Bauen und Betreiben habe?“

Norman Meyer, Drees & Sommer

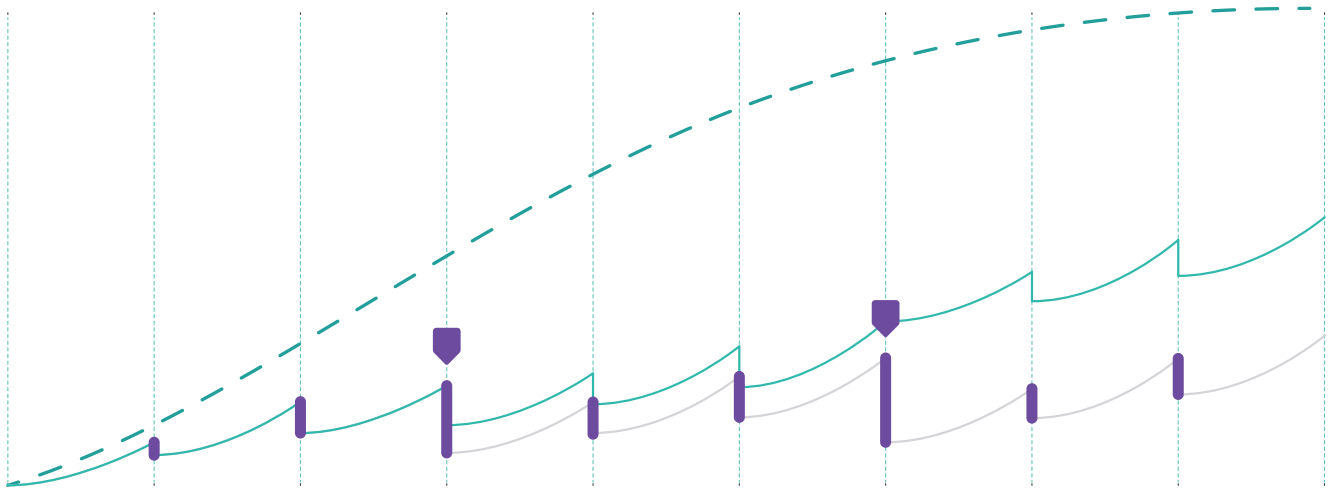
Daten nutzbar machen, analysieren und in Handlungsempfehlungen umwandeln. Gut strukturierte Datenbanken bilden die Basis aller digitaler Methoden, wie BIM. Sie versprechen weniger Informationsverlust und die Möglichkeit eines Work-Flow-Managers, der Informationssilos aufdeckt bevor sie entstehen. Priv.-Doz. Dr.-Ing. Anica Meins-Becker, Professorin für BIM, Digitalisierung und Prozessmanagement an der Bergischen Universität Wuppertal beschreibt uns die Kraft der Datenintegration wie folgt: „Wer muss wann, wem, welche Datei oder welches Dokument zu einem Bauprojekt liefern? Und da wäre es sehr interessant, wenn die Projekträume quasi zusätzlich ein Add-on hätten. Ein Workflow Engine, bei der man ein Steuerungstool hat. Damit sieht der Bauherr auf einen Blick, über ein Dashboard, ob alle Projektbeteiligten ihre Aufgaben abgelegt und erfüllt haben.“

Datenfluss über den gesamten Lebenszyklus

Eine Vernetzung der Daten von der Planung bis zum Gebäudebetrieb erfordert Interoperabilität zwischen der Vielzahl an Einzellösungen, die aktuell den Markt beherrschen. Weg von den Traffic-, Anerkennungs- und Unabhängigkeitsproblemen hin zu einem Datenfluss über den gesamten Lebenszyklus eines Bauprojektes. Es wird nicht nur gebaut, es werden Daten für das Facility Management kreiert. Ein Plattformgedanke und ganzheitliches Denken führen zum Ziel des übergreifenden Datenmodells.

„Schnittstellen, das Schmieröl zwischen den einzelnen Leistungsphasen“ - Marco Thiess

Das Identifizieren und Schaffen von Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Teilbereichen der Wertschöpfungskette ermöglicht eine effektivere und effizientere Zusammenarbeit. Allen Beteiligten wird Zugriff auf die gleichen Daten und Informationen für einen reibungslosen Projektablauf ermöglicht. Probleme, die in einem Teilbereich auftreten, werden schnell erkannt und behoben. Datensilos gehören so der Vergangenheit an. Für die Umsetzung des digitalen Datenflusses steht



Nur mit einer Verbundlösung über alle Prozessschritte können Informationsverluste vermieden werden

jedes Unternehmen der Baubranche in der Verantwortung. Folgt ein Blick auf andere Industrien, wie die Automobilindustrie, kann bereits der Mehrwert einer verknüpften Wertschöpfungskette aufgezeigt werden.

BIM ebnet den Weg zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette und ermöglicht einen integrierten Ansatz vom Design bis zum Betrieb. Dieser Ansatz macht die BIM-Methode zu einer idealen Unterstützung eines ERP.

Um den Umsetzungsgrad der BIM-Methodik abschätzen zu können, muss sich die Branche folgende Frage stellen: Herrscht bereits genug Akzeptanz für die Digitalisierung in Deutschland? BIM alleine führt jedoch nicht zum Ziel. Andere Bereiche, wie Beschaffung, Nachhaltigkeit oder Recycling sind mit einzubeziehen. Diese Art der digitalen Zusammenarbeit setzt das Teilen von Nutzungsrechten an Daten, Digital Twin und Software als Selbstverständlichkeit voraus und belohnt die Akteure des Baus mit vielen Vorteilen:

- das Arbeiten an Unterlagen erfolgt parallel
- das Planen findet interaktiv statt und anfallende Änderungen werden sofort sichtbar
- dem Bauherren steht ein Modell zur Orientierung zur Verfügung

- das sequentielle Arbeiten und Unterbrechungen im Arbeitsablauf werden vermieden
- das Aufheben der Grenzen zwischen den Prozessschritten
- das Ablösen des klassischen Plan-Build-Run durch einen Datenfluss über sämtliche Prozessschritte und für alle Akteure

Mitten im Projekt wird eine Wand 15 cm weiter rechts platziert? Kein Problem. Durch die Verknüpfung der Daten über den gesamten Prozess der Gebäudeentwicklung werden sofort alle anfallenden Änderungen für den Bauherren bis zum Bauarbeiter aufgezeigt. Weg von den Schnittstellenproblemen einzelner Gewerke hin zu Modelländerungen in Echtzeit, oder wie Timo Kretschmer von der HTWK Leipzig es ausdrückt: „frühzeitig an einen Tisch setzen (das kann auch virtuell sein) und nicht mehr Pläne hin- und herschicken, sodass man eine Planung gemeinsam erarbeiten kann.“

Smart Building

Alexa, die per Sprachbefehl das Deckenlicht einschaltet? Oder das Heizsystem, das vorprogrammiert vor dem Aufstehen das Bad vorwärmt? Dies sind beides Beispiele für Smart Home Lösungen. Die Begriffe Smart Home und Smart Building

sorgen allerdings gerne für Verwirrungen. Smart Building findet nicht im Gebäudebetrieb, sondern im Bau statt: Mit dem Einsatz intelligenter Bauteile und deren Steuerung. Beim Smart Building wird die reale Welt mit dem digitalen Zwilling verbunden und liefert datengesteuert Entscheidungskriterien. So gibt es vom Zulieferer Schüco Fenster mit einer speziellen Sensorik, die äußere Einflüsse wahrnehmen und in Echtzeit an die dazugehörige Software übermitteln. Bevor ein Wasserschaden die Fenster beschädigt, wird eine Meldung gesendet. Um sich den Mehrwert des Smart Buildings zunutze zu machen, benötigen Zulieferer, Bauunternehmer und Facility Management die gleiche Technik. Im Idealfall bekommt das Facility Management, bestellt vom Bauherr, die Software vom Erbauer mitgeliefert, dem dadurch eine völlig neue Aufgabe zuteil wird. „Man muss sich plötzlich damit auseinandersetzen: Ich liefere nicht nur ein Gebäude ab, sondern ich liefere eine funktionierende Software ab, die dieses Gebäude betreibt und orchestriert“, merkt Steffen Szeidl an. Drees & Sommer hat sich mit dieser Thematik beschäftigt und bietet seinen Kunden bereits zu Beginn Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitskonzepte an. Viele Bauunternehmer sehen die Bezahlung und Einforderung der Software allerdings auf Seiten des Facility Managers. Der Branche ist der Mehrwert von Smart Building allerdings noch nicht bewusst.

Welchen Mehrwert bringt Smart Building?

- **Claim Management** Wissen, wer welches Teil verbaut hat und wer im Falle von Defekten verantwortlich ist. Die transparente Arbeitsweise führt zu einem gemeinschaftlichen Ansatz und besserem Projekterfolg.
- **Predictive Maintenance** Können Bauteile kommunizieren, wie die Fenster von Schüco, kann das Facility Management frühzeitig reagieren und weiß im Idealfall, welches Teil wie ausgetauscht werden muss.
- **Nachhaltigkeit** Wem bewusst ist, was er für Ma-

terialien eingebaut hat, kann später die Rückführung in den Recyclingprozess besser planen und im Nachgang überprüfen, was sich bewährt hat. Dadurch werden Kosten minimiert und ein langfristiger Profit ist gesichert.

Welche Akteure ebnen den Weg zur Implementierung von Smart Building? Hierfür müssen alle an Bau und Betrieb beteiligten Unternehmen entsprechendes Engagement zeigen: Planungsbüros müssen frühzeitig die technischen Bedingungen eines Smart Buildings in die Ausführungsplanung übernehmen. Bauunternehmen bzw. entsprechend spezialisierte Unternehmen müssen die erforderliche technische Infrastruktur legen. Facility Manager müssen die gewonnenen Daten zur Optimierung des Gebäudebetriebs einsetzen können. „Viele Stellenbeschreibungen orientieren sich am klassischen Hausmeister, dieser ist es gewohnt zu schrauben. Und Sie haben aber ein Gebäude, was komplett über Tablet funktioniert. Da treffen Welten aufeinander“, so Steffen Szeidl. Wie sich zeigt, ist ein Zusammenspiel aller Akteure erforderlich. „Das Konzept „Smart Building“ ist also ein edukativer Prozess entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Wenn auch komplizierter, ist dies eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Übung. Smarte Gebäude sind einfach sinnvoller als analoge Gebäude“, so Hans Volckens, Leiter für Real Estate bei KPMG.

Modulares Bauen und Vorfertigung

Modulares Bauen bzw. Vorfertigung sind Begriffe, die aus der Automobilindustrie bekannt sind und auch für den Bau eine wichtige Rolle spielen. Wie sie definiert werden und welche Vorteile sie mit sich bringen, wird im Folgenden näher erläutert.

Produktionsorientierung des Baus

Das modulare Bauen und die Vorfertigung sind häufig diskutierte Trends unserer Experten. Herr Werner von AACHEN BUILDING EXPERTS e.V. (ABE) berichtet von der Klärungsnot dieser Begrifflichkeiten, da es in dem Gebiet Uneinigkeiten um

Wortschöpfungen und Richtigkeitsanspruch gibt. Aus den fünfzig Interviews geht eine differenzierte Auffassung hervor.

Was sind die Vorteile der Vorfertigung?

- **Zeitersparnis** Durch die Vorfertigung von Modulen in einer Fabrik reduzieren sich Baustellenzeiten von sechs Monaten auf, im besten Fall, sechs Tage. Vor Ort ist „nur noch“ ein Zusammenfügen der Teile notwendig. Verzögerungen und die, mit ihnen anfallenden Extraausgaben, minimieren sich. Bisweilen war der Verzug ein Luxus, den die Baubranche sich im Gegensatz zur Automobilindustrie leisten konnte. Dieser schwindet jedoch mehr und mehr und Lösungen müssen her. Die standardisierten Module ermöglichen den Baustellenarbeitern das Entwickeln von Standardprozessen und einer damit einhergehenden Lernkultur. Laut Arne Burfeind von der BCG ergibt sich des Weiteren die Möglichkeit eines Hub and Spoke Modells (eine zentrale Einheit verbindet über sogenannte „Speichen“ mehrere Drittpunkte). So beliefert eine einzige Fabrik mit ihren Baumodulen einen Radius von 200 km. Das Ergebnis sind schneller fertig gestellte Gebäude und ein Stadtbild, welches nicht mehr von unfertigen Baustellen und deren Unannehmlichkeiten geprägt wird.
- **Minimiert Fehlerquoten** Starke Wettereinflüsse, Flüchtighkeitsfehler bei repetitiven Aufgaben und fehlende Abstimmung zwischen Gewerken sind nur einige zu nennende Fehlerquellen auf Baustellen. Standardisierte Module und die Möglichkeit der Roboternutzung in Fabriken wirken diesen entgegen.
- **Lerneffekt** Der bereits erwähnte Lerneffekt durch standardisierte Module wirkt sich wiederum positiv auf den Kostenfaktor aus. An einem Fertigungsband herrschen weniger Störfaktoren als auf einer Baustelle, wodurch sich Material und Mensch besser einplanen lassen. Dies ist in manchen Umgebungen auch nötig, berichtet

Andre Sachsenröder von BMW: „Die Baustellen befinden sich sehr häufig benachbart zur hochmodernen Produktion mit höchstmöglichen Qualitätsansprüchen, unter Berücksichtigung

Was bedeutet...

Modulares Bauen Modulares Bauen beschreibt das Zusammen setzen eines Gebäudes aus verschiedenen, standardisierten Modulen, die meist in Fabriken vorgefertigt werden.

Vorfertigung Vorfertigung ist die Herstellung verschiedener Module für den Bau. Unter Benutzung von CNC-Fräsen, 3D-Druck oder ähnlichen Methoden kann die Vorfertigung einen Individualisierungsgrad von 100 Prozent erreichen.

aller Aspekte wie z.B. Lärm und Schmutz sowie Logistikströmen. Eng verzahnt und just in time sind alle Arbeitsvorgänge zwischen Produktion und Bau abzustimmen und zu synchronisieren.“

- **Auffangen des Fachkräftemangels** Die Herstellung der vorgefertigten Module setzt weniger Fachkräfte voraus.

Gibt es Nachteile der Vorfertigung?

- **Eintönige und standardisierte Siedlungen und Bauwerke** „Modulares Denken ist in der Gebäudeplanung leider oft negativ belegt. Viele Menschen verbinden damit langweilige Bauten, die repetitiv in der Landschaft stehen. Jedoch bietet die Digitalisierung immense Entwicklungsmöglichkeiten auf diesem Feld, die von einer klugen Kombinatorik der Elemente bis zur Mass Customisation reichen“, merkt Max Rudolph von Form Follows You an. Dass eintönige Bauwerke auch ohne Vorfertigung Realität sind und weniger Auswahl durchaus zufrieden stellt, spricht wiederum für die Vorfertigung. So hat Propster, eine digitale Kundenplattform für Immobilienprojekte, herausgefunden, dass

Kunden bei einer Auswahl von sechs bis acht unterschiedlichen Produkten je Gewerk, in einer vordefinierten Preisklasse, passend zu ihren demographischen Daten eine Zufriedenheit von bis zu 98 Prozent erreichen.

- **Nur für große Bauten geeignet** Viele unserer befragten Experten sind der Meinung, dass sich die Vorfertigung erst bei Hallen, Flughäfen und mehrstöckigen Wohnbauten lohnt. Die Sinnhaftigkeit für kleinere Bauten wird in Frage gestellt. Wiederum andere sehen gerade die Massenabfertigung kleinerer Wohnhäuser als Chance der Vorfertigung.

Mögliche Zukunftsszenarien

Die Vorfertigung ist ein Trend, der kommen und einiges verändern wird, ob die verschiedenen Akteure ihm wohlgesonnen entgegensehen oder nicht. Die Produktionsorientierung der Vorfertigung könnte im Bau eine ähnliche Marktaufteilung etablieren, wie die der Automobilindustrie. Gibt es in Zukunft den VW für Wohnhäuser, Bugatti für extravagante Villen, Scania für Fabriken? Die notwendige Spezialisierung auf bestimmte Modulararten forciert die Produktionsorientierung der Baubranche, da sich die oben genannten Vorteile erst in Massen realisieren lassen. Auch das Auflösen einiger Gewerke ist möglich, wie Herr Szeidl von Drees & Sommer berichtet. Anstatt verschiedener Gewerke, wie Schreiner, Fensterbau oder Trockenbau gäbe es Fabriken mit thematischen Fertigungsstraßen. Bedeutet dies eine Gefahr für den Mittelstand oder eine Chance für kooperative Fabriken? Das dürfte in Zukunft weiter diskutiert werden.

Peter Löffler, verantwortlich für Digital Construction Programs bei Siemens, hält eine schnellere Zweckänderung von Gebäuden für zukünftig möglich: „Man errichtet einen Betonkern mit allen notwendigen Anschlüssen, bei dem man verschiedene Module austauschen und einsetzen kann. Dann können die Eigentümer der Immobilie beispielsweise ein Büromodul, das sich schwer vermieten lässt, gegen ein Wohnmodul austauschen.“ Fabian

Ritter, von Wilhelm Geiger hält mit dieser steigenden Modularisierung auch eine Veränderung des Nutzerverhaltens für möglich: „Dann erwartet der Kunde auch, dass es ähnlich wie in anderen Webshops vorgefertigte Produkte gibt, die man praktisch einfach auswählen, zusammensetzen und dann bestellen kann.“ Dieser Service ist für den nicht modularisierten Bau undenkbar.

Robotik in Fabriken

Die Automobilindustrie macht es seit Jahrzehnten. Integrale Planungsmethoden, kombiniert mit einer seriellen Vorfertigung, effizienter Logistik und Montage gewinnt nun auch in der Bauindustrie immer mehr an Bedeutung. Durch die größtenteils monotonen, sauberen und trockenen Gegebenheiten in Hallen, werden immer mehr Roboter zur Vorfertigung eingesetzt. Diese sind laut Marco Thies von beyondbricks auf der Baustelle jedoch noch nur bedingt einsetzbar. Der Mensch wird auch in Zukunft besonders auf der Baustelle nach wie vor eine große Rolle spielen, jedoch durch Tools wie einem 'Exoskelett' unterstützt. 3D-Drucker sind zudem für die Herstellung kleinerer Baukomponenten sehr gut geeignet. Thomas Bock, von der TU München hat dazu eine gegenteilige Meinung und sagt, man müsse prädiktive Simulation nutzen, um Ausführungsfehler zu antizipieren und Baurobotik, die auf der Baustelle die korrekte Ausführung garantiert.

Kooperative Zusammenarbeit

Das Ergebnis eines Bauprojektes hängt von einem reibungslosem Zusammenspiel verschiedenster Akteure ab. Echte Teamarbeit ist im Bau jedoch selten. Der Schlüssel zum Erfolg ist eine gemeinschaftliche Arbeitsweise. Wie kann diese Zusammenarbeit gefördert und in Zukunft für die Akteure erleichtert werden?

Vertragsstrukturen

Bisherige Vertragsmodelle belohnen Unternehmen in Form von Nachträgen für die Fehler anderer. Dies hat die Baubranche zu einer kompetitiven

Kultur geführt. Die Trends der Datenintegration, einheitliche BIM-Modelle oder Smart Building verlangen jedoch nach kooperativer Zusammenarbeit. Zusammenarbeit muss vertraglich möglich gemacht werden: „Wenn ich mich nicht mehr so viel um Vergütungsthemen streiten muss, sondern 90 Prozent vorher klar sind, dann haben alle viel mehr Spaß am Bauen als am Streiten. Ich kenne keinen Bauingenieur und Architekten, bei dem das nicht so ist“, resümiert Martin Ferger, Professor für Bauorganisation und Baumanagement an der FH Aachen und selbstständiger Berater, das Geschehen der Branche. Ein Kulturwandel und ein Umdenken der Baubranche repräsentieren den ersten Schritt zur Verwirklichung der digitalen Wende. Danach müssen konkretere Themen folgen. Themen wie Vergütungsmodelle, Qualitätssicherung und Datensicherheit.

Wie kann der Wandel zur kooperativen Zusammenarbeit eingeleitet werden? Durch gleiche Interessen. Passieren Fehler, sollte die Lösung im Interesse aller Akteure liegen. Dass mit Intransparenz Geld verdient wird, hindert Innovationen und fördert Animositäten zwischen Firmen. „Eigentlich müssen alle an diesem Projekt gewinnen können. Und wenn es jetzt günstiger wird, müssen auch alle daran gewinnen können“, fasst es Thorsten Hoyer, Leiter für Digitalisierung bei Aug.Prien zusammen. Andersherum müssen gute Leistungen belohnt werden, um eine Qualitätssicherung zu garantieren und Innovation zu fördern. Bisweilen wird der Mehrwert durch BIM-basiertes Planen durch die Auftraggeber nicht honoriert, was einen erheblichen Beitrag zum Stillstand der Innovation in der Bauplanung leistet. Eine Anpassung der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) auf die Planungsanforderungen der Moderne kann als Wegweiser für bestehendes Interesse an aktuellen Trends und Innovationen der Baubranche dienen.

Viele Akteure sehen in relationellen Mehrparteienverträgen die Lösung, andere bereits den nötigen Standard. „Was ist umgekehrt möglich, wenn man es schafft, aus einem Verhältnis Auftraggeber -

Auftragnehmer und dazwischen hängt die Planung, ein Team zu schweißen, was eine gemeinsame Zielsetzung hat“, fragt Juan Carlos Klug von KPMG. Ein kultureller Wandel wird folglich durch vertragliche Änderungen begünstigt, die Kooperation erlauben und einfordern. Diese Ansicht teilen jedoch nicht alle befragten Experten. Vertragliche Strukturen fördern nicht zwangsweise das Vertrauen. Viele große Akteure der Bauindustrie setzen daher auf partnerschaftliche Netzwerke, dem Ergebnis bewährter Zusammenarbeit vergangener Projekte. Ob partnerschaftliche Arbeit oder vertragliche Struktur, das Ziel ist dasselbe: die Steigerung der Kooperation im Bau.

Zusammenarbeit in und zwischen Firmen

Das größte Hindernis der Digitalisierung ist selten die Technik, sondern meist der Mensch. Die verschiedenen Prozessschritte und Spezialisierungen des Baus verlangen aber von Natur aus nach einem gemeinschaftlichen Ansatz: Jemand plant, jemand baut, jemand betreibt. Eine Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure ist jedoch fern. Ein Gegeneinander beschreibt die Situation hingegen besser. Die Ursache fehlender Kooperation liegt in falscher Ausbildung, schlechten Vertragsstrukturen, falscher Einstellung und fehlender Kommunikation.

Das Paradoxe an der Bauindustrie ist, dass viel Wissen geteilt wird. Wenn sich Menschen auf der gleichen Ebene der Wertschöpfungskette befinden, herrscht rege Kommunikation: Der Planer tauscht sich mit dem Planer aus, der Ingenieur sucht sich seines Gleichen und so weiter. Entlang der Wertschöpfungskette herrscht hingegen Schweigen und aktives Misstrauen. Zurückzuführen ist der fehlende Austausch auf eine sequentielle Bauweise von damals. Gab es zu jener Zeit auf der Baustelle Entwicklungen, wurde nicht jedes Mal der Bauplan geändert. Das hat zu Frustration in der Kommunikation und einer Kultur der Schuldzuweisungen geführt. Dass sich die Möglichkeiten in den letzten Jahren drastisch geändert haben,

ist noch nicht in den Köpfen aller Beteiligten angekommen. „Daten werden heutzutage immer seltener in Papierform ausgetauscht. Der Inhalt der Dokumente hat sich dabei jedoch leider kaum verbessert. Ein wirklich elektronischer Datenaustausch kommt nur bei 10 bis 15 Prozent aller Projekte zustande. Wirklich elektronisch bedeutet hier, dass kein Mensch mehr erforderlich ist, der den Inhalt interpretiert, sondern dass das Dokument automatisch von einem Computer weiterverarbeitet werden kann“, erklärt Peter Löffler von Siemens.

Um die Kommunikation entlang der Wertschöpfungskette anzuregen, eignet sich eine zentrale Plattform, die von allen Mitarbeitenden bespielt werden kann (siehe „Plattformen“). Juan Carlos Klug von KPMG spricht hierbei von der Abschaffung der Blackbox-Arbeit, die typisch für eine sequentielle Arbeitsweise ist. Jeder nimmt seine Arbeit mit und am Ende wird nur das Ergebnis präsentiert. Innovation wird nicht geteilt und aktiv in Projekten aufgehoben. Für die Nutzung und Beteiligung der Industrie an einem zentralen Datenmodell muss zuvor der kulturelle Wandel eingeleitet werden. Norman Meyer von Drees & Sommer formuliert es so: „Es funktioniert für alle nur und es wird dann auch aus eins und eins drei und nicht nur zwei, wenn wir uns für einen wirklichen Plattformgedanken zusammentun.“

Wirtschaftlichkeit durch Kooperation

„Wenn jemand daraus 20-30 Prozent Effizienz realisiert, was nicht abwegig ist, und dabei noch die Fehlerquoten und Kommunikation verbessert, dann wird der Wettbewerb ganz anders aussehen.“

Thomas Kirmayr, Fraunhofer Institut

- **Gemeinsame Datenbanken** „In den vergangenen Jahren können wir auf kommunaler und regionaler Ebene eine spannende Entwicklung zu Open Data Portalen und offenen Geo-Informationsplattformen beobachten. Viele privatwirtschaftliche Akteure, so auch wir, profitieren von dieser Entwicklung und neue Ökosysteme bilden sich heraus. Im Umkehrschluss sollten die Nutznießer der offenen Daten jedoch auch stärker durch Anreicherung und Mitwirkung in die Pflicht genommen werden, um gemeinwohl-



orientiert diese Datenlage weiterzuentwickeln.“
- Max Rudolph, Form Follows You

- **Komplexität bekämpfen mit durchgängiger Kommunikation**
Positivbeispiel: Tooltime und koppla, Kommunikationstools für Handwerks- und Baubetriebe
„Wenn es einmal die Woche eine Projektbesprechung unter allen Beteiligten gibt, ist es damit noch nicht getan. Die Dinge sind viel zu komplex, als dass man sie mit einem wöchentlichen Meeting, so wie es teilweise in der Regel heute noch passiert, abarbeitet.“
Udo Sonnenberg, DAI

- **Wissen teilen, Kompetenzen bündeln**

„Wenn jedes kleine Bauunternehmen, wie jetzt beispielsweise wir, das Rad selbst erfinden muss, entsteht so viel Arbeit und Aufwand, was einfach reduziert werden könnte und unnötig ist, wenn man Kompetenzen bündelt.“

Nico Schlun, Baugruppe Schlun

- **Spezialisten fördern**

Wer Kompetenzen außerhalb der eigenen Wertschöpfung fördert, kann die eigene Arbeit aufwerten.

„Für die eine Firma sind wir vielleicht nur Impuls- oder Ideengeber. Für die anderen sind wir vielleicht auch Investor. Bei den anderen sind wir ein Baustein in der Vertriebskette“

Steffen Szeidl, Drees & Sommer

- **Aus Fehlern lernen**

Wieso müssen alle Firmen die gleichen Probleme bewältigen, wenn gemeinschaftlich daran gearbeitet werden kann?

„Der Lean Gedanke unterstützt eine offene Fehlerkultur, sowohl unternehmensintern als auch -extern, indem Fehler zugegeben und Probleme angesprochen werden. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass andere denselben Fehler nochmals machen. Passende Plattformen helfen dabei, sich über Methoden und Tools auszutauschen, die gut oder auch mal nicht so gut funktionieren. Das spart Zeit bei der Implementierung und bringt die Branche wieder ein bisschen schneller voran.“

Sebastian Lange, Bam

Studiengänge

Wie schafft es eine Industrie sich als Spitzenreiter in einem Bereich zu positionieren? Mit passender Bildung von Anfang an. Viele unserer befragten Experten bemängeln eine fehlende Kommunikation zwischen den Studiengängen, die auf den Bau vorbereiten sollen. Architekten zeichnen und planen vor sich hin. Bauingenieure kalkulieren vorgegebene Modelle. Die wirkliche Umsetzung, wie

sie auf dem Bau passiert, kommt zu kurz. Nicht nur ein Praxisbezug beim Thema kooperative Zusammenarbeit ist nötig, sondern auch ein früheres Heranführen an die Werkzeuge des modernen Baus. CAD, BIM, Digital Twin sollten eine Selbstverständlichkeit im Studium sein. Eine Anpassung der Studiengänge mit Praxisbezug sollte zeitnah erfolgen (siehe „Ausbildung am Puls der Zeit“).

Automatisierung

Es gibt viele Prozesse beim Bauen, die repetitiv und eintönig sind. Das führt zu Fehlern und einer demotivierten Belegschaft. Technologie kann hier Abhilfe schaffen. Eine Automatisierung hat nicht nur Effizienz zur Folge, sondern bietet auch völlig neue Möglichkeiten zu Arbeiten.

Künstliche Intelligenz

Auf die Frage, welche Rolle Künstliche Intelligenz (KI) in der Bauindustrie spielen wird, konterten die Befragten: „Was meinen Sie, wenn Sie KI sagen?“ Ist automatische Texterkennung (OCR) bereits KI? Machine Learning Algorithmen? Oder benötigt es ein „Orakel als generelle KI mit unstrukturierten Daten und intelligenten Fragen“, wie Hubert Rhomberg, von Rhomberg Holding, es definiert? Philipp Rübmann von Instone Real Estate warnt vor falschen Versprechungen hinter dem Begriff. Wird mit KI geworben und letztendlich ist es „nichts anderes als ein bisschen Scrapen und ein paar Algorithmen dahinter schieben“, erzählt er, folge nur Enttäuschung. Dass KI als Buzzword gesehen wird, ist eher eine Sache von zu hohen Erwartungen, als von ungenügenden Anwendungen. Anwendungen wie Buildots, die Massen an Fotos automatisch mit 3D-Modellen abgleichen oder Unternehmen wie Building Radar, die bei der Suche nach den nächsten Bauprojekten helfen, leisten Arbeit, die ein Mensch nicht mehr vollbringen kann und dürfen sich laut einigen Experten unter dem Begriff der KI führen. Intelligenz ist ein Spektrum, dessen Ende wir noch nicht erreicht haben.

Es sind zu viele Daten für einen Menschen und zu schlechte Daten für eine KI

Viele Experten sind der Meinung, dass die aktuelle Datenmenge bereits das menschliche Gehirn überfordere. Die Frage nach KI wird zunehmend lauter. Andere beklagen zu wenige Daten, um eine KI trainieren zu können. Wie passt das zusammen? „Wir hatten keine Daten in der Form, dass wir sie verwenden können, dies mussten wir schnellstmöglich ändern“, so Baris Kilic von Implenia. Zum Trainieren einer KI bedarf es einer strukturierten Datensammlung, um letztendlich aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

„Man muss erstmal Transparenz in seine Fehler bringen, damit man aus denen lernen kann. Dann muss man diese Informationen irgendwo sammeln und auswertbar machen. Damit man daraus lernen kann, warum manche Fehler immer wieder passieren und wie man das verhindern kann.“

Thorsten Hoyer, Aug.Prien

Das Sammeln der Daten passiert bisher allerdings bei den wenigsten Bauunternehmen. Daten dürfen nicht einfach in irgendeiner Datenbank landen, sie müssen mit einem bestimmten KPI im Hinterkopf gesammelt werden. Kein einzelner Mensch ist im Nachhinein in der Lage, alle Fakten und Daten aus allen Gewerken eines Gebäudes zu erfassen.

„Sobald man gesammelte Daten in eine saubere Form bringt, kann man Algorithmen benutzen. Diese Algorithmen sind unscharf, Fuzzy-Logi-

ken sozusagen. Es muss kein neuronales Netz sein, es kann auch eine multiple Regression sein. Das, was interessant ist, ist dass man automatisiert, klassifiziert und das Back Office speziell automatisiert.“

Alexander Hellmuth, EY

KI hilft dabei die Freude an Bautätigkeiten wiederzufinden

Derzeit existieren vereinzelt Anwendungen mit einer schwachen KI. Der Bau ist dabei sehr komplex und Lösungen, die sich als KI betiteln, helfen letztendlich eher bei repetitiven Aufgaben, wie bei der Auswertung und Suche von Daten, so unsere Experten des Karlsruher Institute of Technology (KIT). Svenja Oprach beschreibt den Nutzen von KI daher wie folgt: „Wieder mehr Zeit haben für kreative Sachen anstelle von nervenaufreibenden, sich wiederholenden und langweiligen Tätigkeiten.“

Schon anhand dieser Beschreibung lässt sich feststellen, dass das Grundgerüst zukünftiger KI und einer strukturierten Datensammlung auf gemeinschaftlicher Arbeit und einem hohen Maß an Vertrauen basiert. Denn Wissen muss geteilt werden.

Thomas Kirmayr rät bezugnehmend zur KI zur Vorsicht. In anderen Ländern folgt diese nicht immer allen ethischen Grundsätzen. Jedoch sei sie in seinen Augen erforderlich, um die Datenmenge zu beherrschen. Sie benötige allerdings Kontrolle. Die DSGVO in Deutschland sichert bereits viele Bereiche ab. Für neuartige Themen wie KI müssen Nutzen und Risiken gut gegeneinander abgewogen werden. Kleinere Unternehmen, die mit sogenanntem Machine Transfer Learning arbeiten könnten, können hiervon profitieren. Svenja Oprach vom KIT beschreibt es so: „Man gibt eben nicht die Rohdaten sozusagen dem anderen Bauunternehmen weiter, sondern eben das Wissen in Form von Metadaten.“ Die meisten Experten schätzen,

dass eine intelligente Anwendung in den nächsten Jahren nicht auf den Markt kommen wird. Dennoch ist es an der Zeit den Austausch von Daten und die Schaffung einer Datengrundlage anzugehen, um die Themen der Zukunft zeitnah zu ermöglichen.

das buchstäbliche „Heavy-lifting“ für den Arbeiter vor Ort erledigen und zu einer gesünderen Belegschaft führen.

„Stellen Sie sich vor, Sie sammeln eine ganze Menge an Informationen. Damit können Sie feststellen, wie weit Sie mit einer bestimmten Aufgabe vorangeschritten sind. Dann stellen Sie automatisch fest, ob Sie im Zeitplan zurückliegen, was der neue Zeitplan ist und wie Sie wieder zu dem alten Zeitplan zurückfinden. Wie also ändere ich Aufgaben, um sicherzugehen, dass ich im Zeitplan bleibe? Dabei muss man nicht gleich alle Aspekte ändern, nur halt genau das, was uns am Fortschritt hindert.“

Reza Maalek, KIT

Robotik

BIM, KI und Robotik sind untrennbar miteinander verknüpft. Daher machen die aktuellen Entwicklungen von BIM und KI den Gedanken an Robotik mehr und mehr möglich. Auch auf der Baustelle rückt Robotik zunehmend in den Fokus. Was bringt einem die Vorfertigung, wenn die Module auf der Baustelle falsch zusammengebaut werden? So gewährt Robotik mit ihrem hohen Maß an Präzision den planmäßigen Zusammenbau des BIM-Modells. Jedoch führen Maschinen eben nur nach Plan aus und sind für kreativere Arbeiten weniger geeignet. Eigenständig Initiative ergreifen ist nicht möglich. Daher ist dem Einsatz auf der Baustelle zunächst eine Einschätzung des zu erzielenden Mehrwertes voranzustellen.

Arbeitet der Roboter effizienter, muss viel Augenmerk auf eine fehlerfreie Planung und ein perfektes BIM-Modell gelegt werden oder massive Mängel sind die Folge. Solange es keine perfekte KI gibt, erfordert der Robotik-Einsatz demnach stets menschliche Kontrolle. Aber auch zukünftig soll Robotik als unterstützend und nicht ersetzend angesehen werden. So könnten Bohr-/Heberoboter

Die Art der Robotik ist bereits so vielfältig wie die Aufgaben auf der Baustelle:

- Roboter, die Baustellenbegehungen machen und mit Kameras den Ist-Zustand aufnehmen und digital mit dem Soll-Zustand abgleichen
- Drohnen, die überwachen oder gar Flow-Control betreiben
- Roboter, die den 3D-Druck von Häusern übernehmen

Prozessautomatisierung

Warum sind Robotik und KI ein Trend der Bauindustrie? Automatisierung ist das Schlüsselwort. Durch Prozessautomatisierung, ob maschinell, durch Software oder andere Möglichkeiten, werden Arbeitern repetitive und nervenaufreibende Arbeiten erspart. Dies erhöht den Spaß an der Arbeit und senkt zugleich die Fehlerquoten. „Es gibt auch Arbeiten, die sind unglaublich langweilig als Ingenieur. Die werden abgedrückt an den ers-

ten Praktikanten, der vorbeikommt, weil keiner Lust dazu hat. Aber deswegen passieren auch so viele Fehler. Die Ingenieurarbeit verschwindet nicht, sondern findet zukünftig am Anfang statt, nämlich Algorithmen definieren und programmieren, die KI trainieren“, merkt Steffen Szeidl an. Von vielen wird die Automatisierung als der eigentliche Sinn der Digitalisierung angesehen. Alles nur einmal machen, der Rest ist automatisiert.

„All diese Daten, die wir nicht nur auswerten, sondern auch steuern und prognostizieren und freigeben, könnte ich in PROBIS auch manuell pflegen. Das wäre dann aber kein großer Beitrag zur Digitalisierung.“

Moritz Koppe, emproc sys

Bis dato sind die meisten Softwareanwendungen für die Prozessautomatisierung nicht resilient genug. Wird bei einem Kommafehler in einer Tabelle gleich ein „Error“ angezeigt, wird die Software den Industriestandards noch nicht gerecht. Menschen würden dies als Unebenheit abtun. In diesem Zusammenhang merkt Alexander Hellmuth von EY allerdings an: „Sobald ein Mensch eingreift, verpuffen die Effizienzgewinne extrem schnell, weil der alles nochmal nachprüft.“ Eine Lösung wären die von ihm erwähnten „Fuzzy-Logiken“, die bereits mit einer Übereinstimmung von weniger als 100 Prozent arbeiten. Die Vorteile von solchen Entlastungen bei der Administration beschreibt Christoph Rothballe so: „Je mehr Zeit der Bauprojektmanager hat sich wirklich um den Bau zu kümmern und nicht um administrative Tätigkeiten, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass man keinen over time und over Budget hat.“

Prozessmanagement

Bevor an Automatisierung zu denken ist, stellt sich die Frage, was automatisiert werden kann und

sollte. Die wenigsten Firmen sind sich aller Prozesse, die tagtäglich in ihrem Geschäft passieren, bewusst.

Prozessaufnahme und -hinterfragung

Neben der Prozessautomatisierung beschäftigt das Prozessmanagement die Baubranche. Weniger Iterationen und eine bessere Anpassung an die Kundenbedürfnisse stehen im Fokus. Hierfür muss von Beginn an die Bauplanung mit einbezogen werden. Laut Thomas Bock von der TU München ist eine Bauplanung auf Basis des gewünschten Gewinnes ein möglicher Ansatz, um am Ende ein sicheres „Return on Investment“ zu erzielen. Was kann von einer Planung erwartet werden, wenn der Verantwortliche nicht weiß, was auf der Baustelle passiert? Prozesstracking und -kontrolle ermöglichen dem Bauleiter zu jeder Zeit den Abgleich des Ist-Zustandes mit dem Modell-Soll-Zustand. Roy Danon von Buildots nennt dieses Phänomen „connecting to the design schedule“ und bedient sich hierfür, wie bereits eingangs erwähnt, modernster 360 Grad Kameras. Dieses Bewusstsein für die Prozesse eines Unternehmens und Bauprojektes ist elementar, um Qualität und Budgeteinhaltung sicherzustellen.

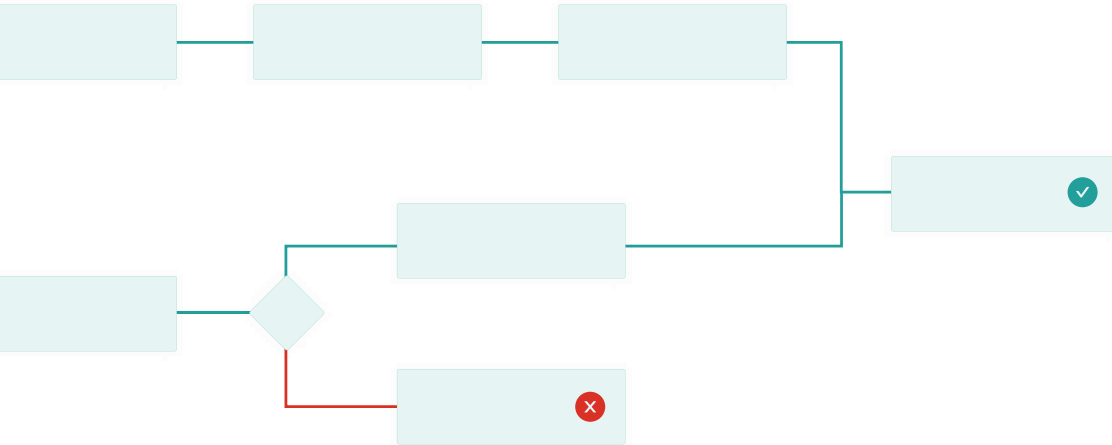
Prozessbewusstsein

In der Vergangenheit war ein Prozessbewusstsein nicht nötig, da die Baubranche profitabel genug war, um Ineffizienzen auszugleichen. Da der Trend zu schlankeren Prozessen durch niedrigere Margen ausgelöst wurde, besteht Handlungsbedarf. Laut Priv.-Doz. Dr.-Ing. Anica Meins-Becker entsteht hierdurch zudem die Möglichkeit Informationsflüsse abzubilden. Haben alle Beteiligten des Bauprojektes ein Prozessbewusstsein erreicht, lassen sich mögliche Datensilos erkennen und durch die Arbeit an deren Schnittstellen beheben. Digitale Tools unterstützen beim Erreichen des Prozessbewusstseins. Der Wille, in Zukunft Prozesse zu hinterfragen, muss jedoch bei den Akteuren beginnen: Wie sinnvoll ist das, was ich gerade tue? Wieso starte ich mein eigenes Modell und verwerfe die beste-

henden Planungsdaten? Wie viel bringt mir dieses Tool und wo ist der Mehrwert für den Kunden? Diese Fragen sollten sich zukünftig alle Projektbeteiligte kontinuierlich stellen, um den positiven Effekt einer Lernkultur zu bedingen. „Haben wir schon immer so gemacht“, sollte der Vergangenheit angehören und innovative Ansätze belohnt werden.

Sinnhaftes Digitalisieren

Zunächst bedarf jede Innovation einer Investition. Bei der Digitalisierung ist es nicht umgekehrt. Die jeweiligen Ausgaben hängen vom Ziel ab. Dient die Digitalisierung als Selbstzweck oder will das Unternehmen eine mehrwertbasierte Ressourcennutzung erreichen? „Das Hauptproblem ist eigent-



Das Verfolgen anderer Industrien und Transferleistungen, sowie das Übertragen innovativer Prozesse auf die Baubranche schafft ein Bewusstsein für die eigenen Prozesse, wie es beim Modulbau aus der Automobilindustrie bereits der Fall war.

Prozesse neu denken

Existiert ein Prozessbewusstsein, sollte das Ziel über die Effizienzsteigerung hinausgehen. Ein komplettes Neudenken vorhandener Prozessstrukturen sollte die Aufmerksamkeit erlangen. Ist es angemessen, dass vertragliche Strukturen bisher einige Firmen für die Fehler anderer belohnen? Ist es hilfreich, dass Preis vor Qualität steht und dass es unendlich viele Auswahlmöglichkeiten gibt, wenn, wie Propster herausfand, sechs bis acht individuelle Optionen einen Zufriedenheitsgrad von 98 Prozent erreichen können? Eine Ausgeglichenheit von Qualität, Zeit und Kosten ist anzustreben. Die Digitalisierung hilft durch einfachere Darstellung, Verfolgung und Steuerung der Prozesse.

lich, dass man als Planer im Hintergrund unendliche Mikroprozente und -Promille verbessern kann. Jedoch wenn immer noch jemand die falschen Fliesen an die Wand klebt, macht das alles keinen großen Sinn, deshalb versuchen wir erstmal diese Probleme digital zu lösen, die eine aktuelle Situation verbessern“, so Andreas Quast von Propster. Hat die hochtechnische und hochkomplexe Lösung einen konkreten Mehrwert? Warum sollte ein kleines Unternehmen zwanzigtausend Euro in eine Drohne investieren, wenn lediglich ein Mehrwert von viertausend Euro resultiert? Welchen Mehrwert bewirkt die Prozessdigitalisierung? Ein Problem-Lösungs-Ansatz muss den Fragen zugrunde gelegt werden. Ein gezielter Blick auf die Probleme, deckt manchmal einfache, aber erfolgversprechende Lösungen auf:

„Die Lösung für den Papierkrieg mit seinem Sitznachbarn kann man teilweise ganz einfach in einer Share-Point Umgebung mit einem gemein-

samen Arbeitsbereich schaffen, wo man über ein Formular die Informationen eingeben kann, auf die dann beide zugreifen können. So etwas lässt sich schon innerhalb kürzester Zeit zur Verfügung stellen.“

Fabian Ritter, Wilhelm Geiger

Wird die Digitalisierung nur als Hype betrachtet, besteht die Gefahr diese nach ein paar Jahren als Misserfolg einzustufen. Zunächst muss eine Grundlage geschaffen werden, um das volle Potenzial auszuschöpfen. Datenstrukturen müssen intelligenter gemacht werden und analoge Prozesse korrekt ausgeführt, bevor sie digitalisiert werden. Ein firmenweites Prozessverständnis hilft, um das Implementieren einer ganzheitlichen Lösung anzustreben. Einzelne Abteilungen mit diesem Wissen bringen nichts. Prozessmanagement muss gelebt werden.

Vorsicht geboten bei digitalen Lösungen

Am Anfang der Prozessdigitalisierung sollte die Qualität der digitalen Lösung bewertet werden. Digitale Prozesse, die neue Probleme mit sich bringen, sind in Frage zu stellen. So hat sich das filebasierte Arbeiten verbreitet, was am Ende zu etlichen Datensilos geführt hat.

„Es ist wirklich unbegreiflich! Denn die Daten kommen aus einem System, werden in Papierform gebracht, als PDF abgespeichert, dann von einer Software ausgelesen und an eine Datenbank zurückgeführt. Finde den Fehler.“

Alexander Hellmuth, EY

Daniel Krause von Wayss & Freytag merkt hier die Vorteile von Cloudlösungen an. So können beispielsweise Mängel wesentlich effizienter erfasst, kommuniziert und abgearbeitet werden. Die Entscheidung über die Effizienz einer digitalen Lösung liegt in der Verantwortlichkeit des Managements. Keine Firma sollte blind auf einen Zug springen, ohne sich dem Fahrziel bewusst zu sein.

Nachhaltiges Bauen

Die Digitalisierung wirkt als kleine Hürde verglichen zu dem größten Problem unserer Zeit: der Klimakrise. Alle Probleme werden nebensächlich, wenn wir uns nicht der Klimakrise widmen. Was unternimmt die Baubranche dagegen? „50 Prozent des jährlichen Rohstoffaufkommens werden in Gebäuden, Straßen, also allem was irgendwie im weiteren Sinne Immobilie ist, verbaut. Und fast 60 Prozent des jährlichen Müllaufkommens stammt aus abgerissenen Immobilien“, berichtet Norman Meyer. Dazu beansprucht die Branche einen erheblichen Anteil der Emissionen: „Der Gebäudebestand ist mit einem Anteil von über 30 Prozent am CO₂-Ausstoß eine der bedeutendsten Faktoren, was die Klimaziele angeht. Wenn es der Bau nicht schafft - und da reden wir vom Bestand, weniger vom Neubau - hier wirklich nachhaltig etwas zu verändern, werden wir die Klimaziele nicht erreichen“, so Thomas Kirmayr vom Fraunhofer Institut. Die Zahlen verdeutlichen den bedeutenden Einfluss der Bauindustrie auf das Klima und stellen jeden Akteur in die Verantwortlichkeit das Möglichste zu tun, Ressourcen sinnvoll einzusetzen, Müll zu reduzieren und die Zukunft für folgende Generationen aufrechtzuerhalten.

Was ist die Rolle der Digitalisierung beim nachhaltigem Bauen?

Das Zurückführen von Ressourcen in den Rohstoffzyklus beschreibt das von Prof. Braungart entwickelte „Cradle to Cradle“ Prinzip. Verplanen Bauunternehmen die Ressourcen nach ihrem Lebenszyklus, werden sie effektiver und am Ende gewinnbringender eingesetzt. Weniger Müll ist die positive Resonanz für die Umwelt. Weiß das Unternehmen, wo welcher Rohstoff eingesetzt wurde,

kann nach dem Abriss des Gebäudes ein gezieltes Weiterverwenden erfolgen.

„Digitalisierung spielt insofern eine sehr große Rolle, weil sie es uns ermöglicht, einerseits besser mit Kapazitäten und Ressourcen im Planen, Bauen und Betreiben zu haushalten und sorgsamer mit wertvollen Stoffen umzugehen. Und sie ermöglicht es uns auch sauber zu dokumentieren: wo wurde eigentlich welches Material in welcher Menge und Qualität im Gebäude verbaut? Sodass ich dann auch nach 30 Jahren weiß, welchen Stahl habe ich da eigentlich und wo und wie kann ich diesen Stahl dem Rohstoffzyklus wieder zuführen?“

Norman Meyer, Drees & Sommer

Die Digitalisierung ermöglicht das konkrete Antizipieren des Ressourcenverbrauches. „Wie muss ein Gebäude heutzutage ausgerüstet sein, um auch in fünfzig bis achtzig Jahren noch zu funktionieren? Es sind heute ganz andere Voraussetzungen, als es eben noch vor dreißig oder fünfzig Jahren der Fall war. Das heißt, wir müssen ganz andere Dinge antizipieren: Trockenheit, Wind, Feuchtigkeit. Städte sollen und dürfen sich in Zukunft nicht mehr so aufheizen“, erklärt uns Udo Sonnenberg vom DAI. Ein Beispielprojekt für vorausschauende Planung und Umsetzung im Einklang mit der Digitalisierung ist das 1,5 Milliarden Euro Slussen-Projekt in Schweden. Das Kalkulieren der schwierigen Bodenbeschaffenheiten sowie die harschen Wetter-

bedingungen wurde durch neueste Technik der Bauplanung möglich. Die Digitalisierung ermöglicht gänzlich neue Bauarten und das Verwenden neuer Ressourcen. Hubert Rhomberts Cree zeigt, dass auch mit Holzbau große, schöne, langlebige und effiziente Gebäude realisierbar sind. Er legt Nachhaltigkeit als eines seiner drei Grundprinzipien fest, neben Vertrauen und Teilungsbereitschaft von Wissen.

Als erheblicher CO₂-Produzent steht die Bauindustrie in der Pflicht einer proaktiven Herangehensweise für Nachhaltigkeitsprojekte. Das alleinige Platzieren von nachhaltigen Zertifizierungen hilft nicht weiter. So startet bei Drees & Sommer jedes Kundenprojekt mit einer Nachhaltigkeitsstrategie: „Egal ob der Kunde was dafür bezahlt, oder nicht“. Dass Investitionen zunächst Geld kosten und sich manchmal erst auf lange Frist auszahlen, darf beim Kampf gegen die Klimakrise nicht ins Gewicht fallen.

Aber auch das Thema Nachhaltigkeit verspricht einige finanzielle Vorteile in der Zukunft. So entstehen zum Beispiel neue Formen von Nutzungsmöglichkeiten. Thomas Kirmayr spricht von zukünftigen Nutzungsformen von Gebäuden „als Energiespeicher, zur Luftreinigung und sogar zur Nahrungsmittelproduktion.“ Dies könnte in Zukunft eine Rolle der Baubranche im Kampf gegen die Klimakrise bedeuten, als Mittel für Resilienz gegenüber dem Wandel und der Stabilisierung von Ressourcen.

Wer sich nicht vom Gewissen leiten lässt, dürfte sich spätestens von den neuen Nutzerbedürfnissen überzeugen lassen, die in Zeiten der Klimakrise entstanden sind. Eine neue Generation an Immobilienkäufern und -nutzern wächst heran, die mehr auf Ihren Konsum achtet: E-Autos, Plastikverpackungen oder das Verschmähen von Auslandsflügen. Dieses Nutzerverhalten wird sich in Zukunft auf den Bau übertragen. Fragen über die massive Ressourcenverschwendung bedürfen in ein paar Jahren einer Antwort.

Fakt ist, dass die Nachhaltigkeit in der Bauindustrie Einzug halten muss und dazu erhebliche Vorteile für alle Stakeholder mit sich bringen wird.

Lean Management

Lean ist eine Methodik, die übersetzt „schlank“ bedeutet. Ihr Ziel ist die Vermeidung und Reduzierung von Ineffizienz in Prozessen.

„Die BMW Group plant und realisiert seit vielen Jahren Bauprojekte im In- und Ausland - auf Basis der Lean Methodik in den Bereichen Design und Construction. Diese Methodik ermöglicht eine terminlich optimale Transparenz in allen Arbeitsvorgängen bzw. Gewerken, durch tägliche Stand Up Meetings mit den Baufirmen sowie zur Kommunikation in Richtung wichtiger Entscheidungsträger wie z.B. der Werkleitung oder dem Vorstand.“

Andre Sachsenröder, BMW

Eine effizientere Umgestaltung von Prozessen ruft sofort den Lean-Gedanken ins Bewusstsein. Durch den hohen wirtschaftlichen Druck hat die Automobilindustrie sich längst die Spitzenposition in der Lean-Bewegung gesichert. Sie ist bekannt für ihr schlankes Projektmanagement und ihre präzise Produktion. Da der wirtschaftliche Druck in der Baubranche nachzieht, muss der Bau handeln. So hat Implenia, das führende Baudienstleistungsunternehmen der Schweiz, bereits eine Verpflichtung zur Lean-Methodik eingeführt. Obwohl viele Projekte Lean noch mit analogen Methodiken umsetzen, passiert ein schneller Umschwung zu

digitalen Technologien, sei es in der Prozessaufnahme, Erstellung von Takttafeln oder strategischen, langfristigen Projektplanungen.

„Lean ist Treiber für die Transformation der Bau- und Immobilienwirtschaft, und zwar hin zu mehr Nutzerzentrierung, Effizienz und Ressourcenschonung, sowohl bei Planung und Errichtung, als auch beim Betrieb von Bauwerken.“

Thomas Bär, German Lean Construction Institute

BIM als Treiber von Lean

Welche Rolle spielt Lean in der Digitalisierung der Baubranche? Lean hat, wie die Digitalisierung, die Effizienzsteigerung als Ziel vor Augen. Lean ist eine Art zu denken, Prozesse zu strukturieren, zu durchdenken und Ineffizienzen nach und nach abzubauen. Die Digitalisierung baut Intransparenzen ab und erleichtert Projektleitern das Erkennen von Irregularitäten. Viele Startups arbeiten bereits mit Plattformtechnologie, da die Schaffung einer „Single Source of Truth“ viele redundante Prozesse durch ihre Transparenz abschafft. Die Digitalisierung des Lean hilft somit der Methodik in ihrer Art, Prozesse effizienter zu machen.

Herausforderungen für die Innovation



Bei allen Bewegungen, Entwicklungen und Trends, die derzeit die Branche bewegen, kommt die Frage auf, warum es an der Umsetzung scheitert. Der Mehrwert ist klar ersichtlich, wird aber häufig durch die Gegebenheiten der Industrie verhindert. Diese Gegebenheiten werden im Folgenden dargestellt, um Anhaltspunkte für zukünftige Veränderungen aufzuzeigen.

Das föderale System

„Also jedes Bundesland hat ein eigenes Baurecht. Das ist total verrückt“, erzählt uns Goar Werner von AACHEN BUILDING EXPERTS e.V. (ABE). Er bezieht sich auf das föderale System in Deutschland, das die Digitalisierung der Baubranche vor eine große Hürde stellt. Derweilen muss jede Datenbank andere Regularien und Standards erfüllen. Datensilos werden provoziert und einheitlichen, landesweiten Softwarelösungen und Datenbanken Einhalt geboten.

„Die Entwicklung ganzheitlicher digitaler Werkzeuge ist in Deutschland stets mit der großen Herausforderung der föderalen Rahmenbedingungen verbunden. Die extrem spezifische Regulation von Planung auf der Ebene der einzelnen Bundesländer ist durchaus innovationshemmend.“

Max Rudolph, Form Follows You

Die Lösung liegt auf Seiten des Staates. Regularien müssen zur Förderung der Digitalisierung abgebaut oder vereinheitlicht werden. So werden liquider Daten gewonnen, die mit weniger Medienbrüchen und Aufwand durch Deutschland fließen können. Die Pflege von sechzehn verschiedenen Datenbanken der jeweiligen Bundesländer, sowie



spezifischen Datenbanken des Denkmalamts, Amtsgerichts, Bauamt, etc. fordert vom Staat darüber hinaus gewaltige Ausgaben. Ausgaben, die durch das Vereinheitlichen reduziert werden können. „Offene und flächendeckende Datenplattformen auf Landes- oder gar Bundesebene bieten das Entwicklungspotenzial für neue und extrem spannende Business-Modelle. Ich gehe davon aus, dass die dadurch entstehenden Steuereinnahmen erheblich größer sind, als der bisweilen oftmals praktizierte Verkauf von kommunalen Daten durch die Katasterämter“, kristallisiert Max Rudolph den künftigen Vorteil für den Staat heraus.

Standardisierung

Eine fragmentierte Branche hat viele unterschiedliche Arbeitsweisen zur Folge. Diese Arbeitsweisen treffen bei gemeinschaftlichen Bauprojekten aufeinander. Die Lösung für das Zusammenführen dieser Gegensätze sind Standards.

Datenstandards

Das föderale System übt einen negativen Einfluss auf die Datenqualität der Baubranche aus. Datenstandards existieren bei weitem nicht. Es gibt derzeit niemanden, der für die Durchsetzung in Rechenschaft gezogen werden könnte. Es fehlt die Verantwortlichkeit. Dabei verhindern alltägliche Vorgehensweisen das Erzielen standardisierter Daten. Es werden Projektinformationen in unterschiedlichen Formaten, in unterschiedlichen Programmen und auf unterschiedlichen Rechnern abgespeichert. Wie groß die unstrukturierte Datenmenge ist, die sich in der gesamten Baubranche angesammelt hat, liegt außerhalb des Vorstellbaren.

Standards setzen sich nur ohne Qualitätsverlust durch

Die entstehende Diversität der Daten macht einen Austausch schwer bis unmöglich. Existieren Datenschnittstellen, handelt es sich meist um Individuallösungen einzelner Bauherren oder Baufirmen. Datenstandards sind für die Digitalisierung jedoch unerlässlich. Zum Erreichen dieser Standards braucht es mehr Vorreiter, wie buildingSMART. Die von buildingSMART definierten Industry Foundation Classes (IFC), die einen einheitlichen BIM-Datenaustausch ermöglichen, ebnen den Weg. Dennoch beklagen viele Nutzer eine mangelnde Qualität. Akteure der Baubranche werden demnach vor eine Entscheidung gestellt: mehr Datenkompatibilität oder mehr Qualität durch geschlossene Einzellösungen?

Daten müssen laut Jan-Iwo Jäkel vom Institut für Baumanagement und digitales Bauen (ICoM) an der Leibniz Universität Hannover „konsistent, transparent und strukturiert“ sein. Nur so gelingt der Weg zur Effizienzsteigerung. Die bisherigen Lösungen der Industrie reichen hier von fortschrittlichster, mehrdimensionaler Informationsmodellierung hin zu „clever verknüpften“ Excelsheets. „Das Verständnis von Digitalisierung ist beispielsweise immer noch häufig die Nutzung einer Vielzahl von verknüpften Excel-Dokumenten. Und das ist für

mich keine Digitalisierung oder keine Digitalisierung im heutigen Sinne mehr – vielleicht war es das vor 10 Jahren“, merkt Philipp Rübmann an. Mit solch einer Datenqualität ist eine Automatisierung in Zukunft nicht umsetzbar.

Softwarestandards

Das filebasierte Arbeiten ist im Kampf um eine Standardisierung als Negativbeispiel aufzuführen. Arbeiten einzelne Firmen bereits mit guter Software, die qualitative Daten als Ergebnis hervorbringt, führt die Speicherung „On-Premise“ im Gegensatz zur Cloud zu folgendem Szenario: „Dasselbe Produkt, das in beiden Ländern gleich verkauft wird, mit dem gleichen Produktdesign und gleichen Produktrezept, ist in unterschiedlichen Files. Das heißt, wenn irgendwas verändert wird, müssen Sie es zweimal updaten“, berichtet Arne Burfeind. Vergisst ein Mitarbeiter das Produkt im zweiten Land manuell zu ändern, resultiert ein Fehler, der kaum auffindbar zwischen zwei Datensilos liegt. Die Schaffung einer einheitlichen Umgebung, eines sogenannten CDE (Common Data Environment), ist der erste Schritt zum Erreichen von Softwarestandards.

Der sich rasant entwickelnde Softwaremarkt stellt eher einen Fluch als einen Segen dar. Für den Kauf einer Software setzen Unternehmen viele Ressourcen ein. Eine erhebliche Investition von Zeit und Geld. Läuft die eingekaufte Software zunächst gut und erfüllt die erforderlichen Standards, braucht sie in absehbarer Zeit ein Update, um kompatibel zu bleiben. Müssen also bestehende und abgespeicherte Formate permanent einem Update unterzogen werden und das Problem der Softwarestandards wird lediglich in die Zukunft verlegt? Offene Systeme können durch ihre stetige Weiterentwicklung parallel zu den Anforderungen des Bauwesens als möglicher Lösungsansatz betrachtet werden. Was passiert jedoch, wenn die Softwarefirma in Zukunft vom Markt

verschwindet? Diesem Risiko sehen viele Bauunternehmen mit Sorge entgegen. Folgende Problemlösungsansätze sind bereits entstanden:

- Bildung einer eigenen In-House IT-Abteilung
- Ausgliedern einer eigenen Softwarefirma-
Beispiel: Eurovia und VIA IMC
- Investition in Startups

In dieser Marktsituation sehen einige Akteure den Anfang einer Konsolidierung in Richtung Softwarestandards. „Ich glaube auch nicht, dass es da noch sehr viele Softwareanbieter geben wird. Ich denke mal, vielleicht gibt es höchstens noch 3 BIM Softwareanbieter. Der Rest wird einfach nicht mehr berücksichtigt“, schätzt Karl Abromeit von Eiffage. Deutlich werden gänzlich verschiedene Ansatzpunkte, die Daten- und Softwarestandards in der Bauindustrie erfordern. Welche Standards in Zukunft den Weg zur Förderung des Netzwerkgedanken, einer phasenübergreifenden Zusammenarbeit und der Qualitätssicherung der Baubranche ermöglichen, bleibt abzuwarten.

Prozessstandards

„Das einzige Problem ist, dass es üblich ist, die Sachen in eine hübsche Form zu bringen, und hinten ein Excel dranzuhängen, was aber immer anders aussieht, sodass man es nicht automatisch einspielen kann. Das ist so unsinnig. Das schreit so nach Standardisierung, wie man überhaupt nur danach schreien kann“, nennt Alexander Hellmuth uns als Praxisbeispiel für fehlende Prozessstandards der Baubranche. Die Wichtigkeit eines effektiven Prozessmanagements und Prozessbewusstseins hat sich in diesem E-Book bereits herausgestellt. Prozessstandards verkörpern eine weitere Hürde des Baus, die sich durch die Analyse der Prozesse überwinden lässt. Hierfür bedarf es einer kooperativen Zusammenarbeit und Transparenz in Firmen, sowie im Austausch untereinander. Priv.-Doz. Dr.-Ing. Anica Meins-Becker sieht einen möglichen Lösungsansatz in „Referenzprozessen“, die in Leit-

betrieben festgestellt und auf kleinere Unternehmen übertragen werden.

Unabhängig von der Software ist die Komplexität im Bauwesen ein altbekanntes Thema: „Bevor neue Softwarelösungen in einem Unternehmen Einzug finden, müssen zuerst die bestehenden Strukturen und Prozesse durchleuchtet werden. Besonderes Augenmerk gilt den Anforderungen und Bedürfnissen der Endanwender. Sie müssen später im Tagesgeschäft einen Mehrwert erkennen. Ist dies nicht der Fall, muss frühzeitig reagiert und gesteuert werden. Andernfalls ist die Softwareimplementierung bereits in einem frühen Stadium gescheitert. Bei einer Einführung also alles richtig zu machen, ist ein nicht zu unterschätzender Aufwand“, so Sebastian Lange von der BAM. Hat das Unternehmen in der Nachbarschaft die gleichen Prozesse, könnte sich die Nutzung der gleichen Software durchaus bezahlt machen. Eine Lernkultur kann gefördert und prozessabhängige Entscheidungen erleichtert werden. Eine bessere Kommunikation zwischen den Betrieben mit gleicher Software wäre ein ebenso nicht zu vernachlässigender Vorteil und führt geradewegs zur Prozessstandardisierung. Ein liquider Datenaustausch entsteht mit der Möglichkeit ihn zu spezifizieren und die Qualität des Outputs zu erhöhen. Vorsicht ist geboten, damit einzelne Unternehmen im Zuge dessen ihre Flexibilität nicht einbüßen. Jakob von Heyl von LCM Digital sieht hierbei die Datenflüsse als entscheidenden Faktor. Solange diese gewährleistet sind, bleibt die Flexibilität einzelner Unternehmen auch in Zukunft erhalten.

Das föderale System ist beim Einführen der Prozessstandards ebenfalls als Hindernis aufzuführen. Max Rudolph beschreibt die länderübergreifenden Schwierigkeiten so: „Wenn wir als Unternehmen eine skalierbare Lösung in Berlin anbieten, dann müssen wir uns auch auf eine bestimmte Datenqualität verlassen können. Diese Datenqualität und -verfügbarkeit sollte dementsprechend in Bayern genau so sein wie in Berlin oder NRW. Ist dem nicht so, verhindert dies u. U. den Einsatz und die Wei-

terentwicklung innovativer Lösungen. Im Resultat kommen die theoretischen Mehrwerte, die wir so dringend in diesen Wirtschaftszweigen brauchen, nur bedingt in der Praxis an.“
 Verschiedene Datenstandards, Datenbanksilos und Prozesseigenarten werden erneut von den Regularien unterschiedlicher Bundesländer forciert. Und was passiert, wenn große Baukonzerne wie PORR eigene Standards entwickeln? Laut Dr. Christoph Winkler reicht dieser Schritt nicht aus, um Branche und Digitalisierung ganzheitlich voranzubringen.

Bauteilstandards

Die Standardisierung des Baus erfordert einen weiteren Schritt. Die für den Kunden ersichtlichste Version der Standardisierung liegt in den Bauteilstandards. Für den Trend der Vorfertigung ist diese unerlässlich. Die Vorteile von einheitlichen Bauteilen, ähnlich dem Legobausteinprinzip, sind sehr intuitiv:

Massenfertigung, weniger Überprüfungen, höhere Marge als je zuvor. Viele Experten sehen berechtigterweise Unterschiede in der Anwendbarkeit für die verschiedenen Disziplinen des Baus. Das „steht für uns aktuell nicht im Fokus, weil wir sehr individuelle Infrastrukturprojekte realisieren“, so Daniel Krause von Wayss & Freytag. Für Bereiche mit hoher Repetition, wie dem Bau von Wohnungen, Büros, oder Hallen repräsentiert die Bauteilfertigung jedoch eine effektive Lösung.

Standardisierte Bauteile sind längst angekommen und die Bedenken, berühmte „Plattenbauten“ aus den Siebziger Jahren wieder aufleben zu lassen, sind unbegründet. Angela Tohtz, vom Hauptverband der deutschen Bauindustrie führt folgendes Beispiel an: „Wir haben schon lange standardisierte Module. Es fing vor ein paar tausend Jahren mit dem Ziegelstein an. Seit dem hat sich die Industrie stetig weiterentwickelt und ist heutzutage fähig, hochkomplexe und anspruchsvolle Bauten mit einer Modulbauweise zu errichten.“ Eine Standardisierung von Modulen ist zudem zu einem hohen

Grad an Individualität fähig. Wichtig ist nur die Granularität einzelner Module. Der Mehrwert, der für den Bau und den späteren Nutzer dadurch entsteht, überwiegt die 10 Prozent mehr an Individualität, die mit vollkommen neu definierten Bauteilen erreicht werden kann.

Fehlender Innovationsdruck

Dem Staat und dem föderalem System die Schuld zuzuschieben, dass die Bauindustrie in der Digitalisierung zurückliegt, ist teilweise berechtigt, aber nicht zu 100 Prozent. Warum wurden bis dato Innovationen vernachlässigt?

Während es viele Gründe gab, warum der Bau in den letzten Jahren konservativ gearbeitet hat, gibt es heutzutage viele gute Gründe dagegen. Es muss zum Beispiel ein Ausgleich für den Fachkräftemangel geschaffen werden. Der Bau sollte sich wieder am Puls der Zeit orientieren, sodass in Zukunft im Einklang gebaut werden kann.

Sättigungsgrad zu hoch

„Es sind viele Branchen Teilnehmer über Jahrzehnte so satt geworden, dass man sich sagt: Für ein paar Nachkommastellen mehr Marge soll ich mich jetzt verändern? Nein, dann bleibe ich bei meinen Leisten und muss nicht aus meiner Komfortzone.“

Norman Meyer, Drees & Sommer



Intransparenz ist profitabel

„Es ist auch kein Geheimnis, dass die Immobilienbranche schon so ein bisschen auch von der Intransparenz lebt. Zu viel Transparenz führt dann zum Beispiel zu Kaufpreisabschlägen im Rahmen einer Immobilientransaktion.“

Christoph Schmidt, DocEstate



Markteintrittsbarrieren sind hoch

„Bauen ist immer etwas, was lokal stattfindet. Die Unternehmen sind also nicht so sehr einem nationalen oder globalen Wettbewerb ausgesetzt.“

Philipp Päuser, LCM Digital



Positive Beispiele verbreiten

„Ich kenne viele TGA Planer, die den Umstieg auf BIM gewagt und sich mit entsprechendem Aufwand durchgearbeitet haben, die heute aber sagen, ich würde nie mehr wieder anders planen wollen.“

Thomas Kirmayr, Fraunhofer Institut



Bewusstsein schaffen, dass Not da ist

„Corona hat da glaube ich sogar positive Effekte gehabt, weil die Leute wissen, diese konjunkturell supergute Zeit ist absehbar nicht auf die nächsten fünf Jahre haltbar“

Prof. Dr. -Ing. Martin Ferger, FH Aachen



Fachkräftemangel in Erinnerung rufen

„Also mit weniger Menschen, haben wir in spätestens zehn Jahren ein massives Problem, weil die Babyboomer weg sind.“

Alexander Hellmuth, EY



Innovation erleichtern

„Wir brauchen einen Prozess und einen Übergang, um diese Innovationen in unsere Wertschöpfungskette zu integrieren, ohne die laufenden Prozesse allzu sehr zu beeinträchtigen.“

Reza Maalek, KIT



Fragmentierter Markt

Die Bauindustrie zählt zu einer der fragmentiertesten Industrien. Hubert Rhomberg drückt es treffend aus: „Nach dem Weltmarktführer im Bau zu fragen, ist wie nach dem Weltmarktführer der Friseur zu fragen.“ Diese horizontale, wie vertikale Fragmentierung wird häufig als Grund für fehlende Kooperation und wenig verbreitete Standards gesehen. Ganz nach dem Motto: Zu viele Köche verderben den Brei, oder das Bauprojekt. Die Größe der einzelnen Betriebe ist nicht das ausschlaggebende Übel. Das bisherige Ansehen des Baus als hyperlokale Angelegenheit ist Ausgangslage des fragmentierten Marktes. Verbunden mit langwierigen

Projekten ist eine Kultur des Wandels und der Weiterentwicklung mit vielen Herausforderungen verbunden.

„Ich glaube, eine Besonderheit in der Konstruktion ist, dass die meisten Projekte so extrem lange dauern. Das ist auch einer der Hauptgründe für mangelnde Profitabilität: Ein relativ fragmentiertes Ökosystem mit vielen kleinen lokalen Firmen, die weit im Voraus denken müssen und die eben nur wenige Projekte haben.“

Matthias Uhlen, Boston Consulting Group Digital Ventures

Welche weiteren Nachteile bringt die Fragmentierung?

- Durch fehlende Transparenz im Projekt wird Streit entlang der Wertschöpfungskette gefördert - vom Auftraggeber bis Endkunden. Das späte Entdecken von Fehlern nutzen einige Akteure, um durch Nachträge den Gewinn in die Höhe zu treiben.
- Eine hohe Anzahl an schlechten Schnittstellen und Medienbrüchen verhindert einen liquiden Datenfluss und begünstigt einen hohen Informationsverlust.
- Unterschiedliche Digitalisierungsgrade einzelner Akteure erschweren eine Zusammenarbeit, was effektivem und effizientem Bauen den Riegel vorschiebt.
- Ein vorhandener Lösungsansatz für das Implementieren von Standards muss zu 100 Prozent funktionieren, um für Nachahmungseffekte zu

sorgen. Ein Unternehmen an der Marktmacht könnte als Vorreiter agieren und eine schnellere Verbreitung von Standards ermöglichen.

Ein zukünftiger Marktführer im Bauwesen ist ebenso unwahrscheinlich wie eine schnelle Konsolidierung. Um die Herausforderung der fragmentierten Baubranche zu lösen, muss ein Umdenken in den Köpfen der Beteiligten erfolgen. Die Kleinteiligkeit der Bauindustrie wurde lang genug als Ausrede benutzt. Denn jedes Übel birgt auch eine Chance: mehr Akteure, mehr Problemlösungsansätze. Mit einer Kultur der kooperativen Zusammenarbeit und einer Änderung der Mentalität lässt sich die Fragmentierung überwinden. Andere Länder sind bereits einen Schritt weiter und zeigen, dass es funktioniert.

Fachkräftemangel

Der Fachkräftemangel fordert die Bauwirtschaft heraus, bedroht jegliche Art des Fortschritts und schubst ihn zugleich an. Auch in Deutschland ist der Mangel an Facharbeitern ein aktuelles Problem und verlangt nach einer neu ausgerichteten Ausbildung für nachrückende Generationen. So kommen derzeit die meisten BIM-fähigen Arbeiter aus dem Ausland. Betriebe stehen in der Bringschuld einer passenden Ausbildung heranwachsender Generationen. Universitäten müssen eine bestmögliche akademische Vorbereitung offerieren. Gut ausgebildete Arbeiter braucht die Branche ebenso wie trainierte Akademiker. Mit Entwicklungen sind natürlich Ausgaben verbunden. Aber wie Arne Burfeind anmerkt: „Wer billig kauft, kauft zweimal. Das können Sie wieder wegreißen. Und weil das so ist, braucht es Digitalisierung und Industrialisierung dieser Industrie.“ Ist es unser Ziel die billigsten, oder die besten Arbeitskräfte auszubilden?

Fehlende Kompetenzen

Bauprojekte sind ein gemeinschaftliches Werk, was es von vornherein in der Ausbildung zu lehren gilt. Während es Bemühungen einiger Akteure gibt, IT, Bau und Gemeinschaftlichkeit zu verknüpfen,

wird Anderen in der Realität häufig die Verantwortung und die Schuld für die eigenen Fehler zugeschoben. Thomas Bär, Geschäftsführer am German Lean Construction Institute erzählt uns von seiner allerersten Vorlesung im Bauingenieurstudium, in der Architekten als schlimmste Feinde des Bauingenieurs betitelt wurden. Mit dieser Mentalität kommt die Baubranche nicht weiter. Kann das Feindbild verabschiedet werden, erlangt die Branche wieder mehr Spaß an ihrer Arbeit und eine jüngere Generation folgt, die in die gleichen Fußstapfen treten will.

Qualifizierte Arbeitskräfte neuer Generationen rücken bereits nach. Mit ihnen Themen, die sich in ihrer Komplexität übertrumpfen und nach Fortschritt schreien. Effizienzen müssen her, um diese Arbeit mit weniger, dafür hochqualifizierten Arbeitern zu meistern. Robotik, KI und Prozessoptimierung durch Prozessstandards können Abhilfe leisten und lassen zugleich völlig neuartige Berufszweige entstehen: Arbeiter, die Roboter steuern oder komplexe Simulationen für BIM und PIM erstellen. Um eine möglichst nahtlose Integration dieser Innovationen in den Bauprozess zu ermöglichen, sollte Process Information Modelling (PIM) als Grundlage für die BIM-Planung und die Steuerung von Robotern genutzt werden. Thomas Bock's Masterstudiengang für „Advanced Construction Building Technology“ oder Reza Maaleks Professur für Digital Engineering sind zukunftsweisende Lösungsansätze, um bereits im Studium ein Bewusstsein und Verständnis für moderne Lösungen zu schaffen. Der Masterstudiengang für „Advanced Construction Building Technology“ brachte Start Ups wie z.B. KINOVA, Levaru und CREDOROBOTICS als fortschrittliche und innovative Lösungen hervor. Diese Firmen haben den Anspruch, aus Forschung und Studium gewonnene Innovationen, praxisnah und effizient in die tatsächliche Bauausführung einzuleiten. Diese Start Ups sind positive Beispiele für einen ganzheitlichen Ansatz des Baus, oder wie Thomas Bock es nennt, der Schaffung eines „Baumeisters“. Ein Baumeister ist jemand, der den Bau in seiner Gesamtheit ver-

steht, interdisziplinär und kooperativ. Der Aversion gegen modernste Technik wird dadurch frühzeitig entgegengewirkt. Svenja Oprach bringt es treffend auf den Punkt: „Die Frage ist auch, wie würde man den Menschen in den Prozess mit einbeziehen, sodass der Mensch während des Prozesses Vertrauen in den Algorithmus gewinnt und merkt, da sind wirklich glaubhafte Daten dahinter.“ Bislang ist dieses Vertrauen in Technik, Software und Daten noch nicht gegeben. Der Status Quo sieht anders aus: „Wenn eine Tech-Firma kommt und sagt: Ja, wir haben das supertolle Tool. Das überzeugt häufig nicht so sehr, wie wenn die Nachbar-Bau-firma etwas Ähnliches macht“, reflektiert Christoph Rothballer von der BCG das Miteinander im Bau.

Überalterung und Effizienzprobleme

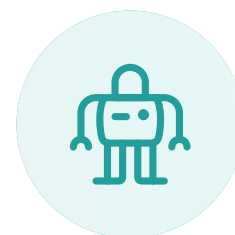
Der Bau hat in den letzten fünf Jahren 20 Prozent seiner Mitarbeiter verloren. Eine überalterte Belegschaft ist der Hauptgrund und geht mit einem großen Wissensverlust einher. Verlässt ein Mitarbeiter ein Unternehmen, gehen mit ihm auf einen Schlag mehrere Jahrzehnte an Erfahrung verloren. Die Digitalisierung kann dem Wissensverlust auf temporärer Sicht entgegenwirken. Roboter können die ältere Belegschaft physisch entlasten. Digitale Dokumentation ist jedoch der Schlüssel für das langfristige Übertragen des Wissens an eine neue Generation.

„Wie können wir das Wissen eigentlich an die Jungen weitergeben, die paar, die wir bekommen?“

Hubert Rhomberg, Rhomberg Holding

Diesbezüglich werden immer wieder Stimmen laut, die einen Arbeitsplatzabbau durch Digitalisierung befürchten. Laut unseren Experten ist diese Furcht bisher unbegründet! Sie kommen auf den gemeinsamen Nenner, dass der Bau bei stetiger Digitalisierung insgesamt arbeitsneutral bleiben wird. Der Mensch wird weiterhin für die Kontrolle und Sicherstellung der reibungslosen Funktion

verantwortlich sein. Die Arbeit wird sich jedoch verändern, das steht fest! Ein Beispiel, wie auf dem Bau mehrere Probleme auf einmal gelöst werden können, nennt uns Kai Schober: „Kameras könnten heutzutage etwa den Wachmann auf der Baustelle ersetzen und mit Flow Management verknüpft werden. Letztendlich steht die Baubranche beim Thema Digitalisierung aber noch ganz am Anfang. Die technischen Möglichkeiten werden längst noch nicht ausgeschöpft.“



Jede Innovation erleichtert schlussendlich die Arbeit, verschlankt oder löst Prozesse auf.

„Also ich gehe davon aus, dass wir letzten Endes heute einen Bagger, einen Operator haben und wahrscheinlich werden wir in drei oder vier Jahren oder fünf Jahren fünf Bagger und einen Operator haben. Es ist aber nicht deshalb, weil wir Leute abbauen. Das hängt einfach mit der Altersstruktur zusammen.“

Dirk Ebersbach, VIA IMC

Arbeit wird sich nicht nur verändern, sie wird auch interessanter werden. Während früher viel Zeit für repetitive Aufgaben aufgebracht wurde, wird dem Arbeiter heute vieles erleichtert. „Man sagt immer so schön: Durch die Digitalisierung wird der Mensch nicht komplett aus dem Arbeitsbild gelöscht, sondern der Mensch hat durch die Unterstützung der digitalen Technologien, bzw. durch

deren richtigen Einsatz, Zeit, sich auf gewinnbringende und fundamental wichtige Prozesse zu konzentrieren," so Jan-Iwo Jäkel, ICoM - Leibniz Universität Hannover. Der Fachkräftemangel zwingt die Firmen zudem, jede verfügbare Arbeitskraft einzusetzen, während darüber hinaus völlig neue Arbeitsbereiche geschaffen werden.

Unterschiede der Generationen



Beim größten Problem des Generationenunterschiedes sind sich die Experten einig: fehlende Kommunikation. „Die Leute mitnehmen“ nannten sie immer wieder als Lösung des Problems. Dazu gehört ein Verständnis für das Neue und eine kooperative Kultur. „Jeder hat erstmal das Recht, vom Praktikanten bis zum Vorstand bei den Themen mitzudiskutieren, sich einzubringen“, fasst Steffen Szeidl die kooperative Kultur von Drees & Sommer zusammen.

Austausch als Treiber für Innovation

Die Akzeptanz und der natürliche Umgang der Digital Natives gegenüber Technik muss von der älteren Generation als Chance und nicht Belastung angesehen werden. Andersherum ist es die Aufgabe einer digital affinen Generation, den spezifischen Mehrwert eines Tools verständlich aufzuzeigen. „Der berühmte Spruch: Haben wir schon immer so gemacht. Ist gut so. Warum sollen wir das jetzt ändern? Es funktioniert. Da muss man halt immer gegen ankämpfen.“ So beschreibt Nico Schlun treffend die Herausforderung, die mit dem Generationenwandel in der Bauindustrie einhergeht. Eine erfahrene Generation trifft auf eine jüngere, technisch versierte Generation. In einem stabilem Umfeld mag die ältere Generation richtig liegen. Erfahrung, geknüpft an Erfolg gibt häufig

Recht. Bei einer sich wandelnden Bauindustrie können viele bewährte Erfahrungen aber nicht mehr 1:1 übernommen werden.

„Ein 60-jähriger Bauunternehmer wird vermutlich so bauen, wie er es immer schon gemacht hat. Ein 28-jähriger Jungunternehmer hingegen denkt in modernen Methoden/Tools und steuert seine Mitarbeiter entsprechend danach.“

Kai Schober, Roland Berger

Die nachkommende Generation bringt Veränderung: „Zum einen will keiner mehr, sage ich mal so administrative Prozesse machen. Die Denkweise wird dementsprechend anders und auch die Erwartungshaltung“, so Christoph Schmidt von DocEstate. Die veränderte Erwartungshaltung an den Beruf lässt plötzlich früher attraktive Arbeitgeber bedeutend schlechter aussehen. Die jüngere Generation ist zudem „deutlich grüner unterwegs“, so Ralph Niederdrenk von PWC. Das bedeutet, dass zukünftig Arbeitgeber auch nach ihrem sozialen Verantwortungsbewusstsein ausgewählt werden.

Vertragsstrukturen

„Die neue Art der Planung ermöglicht auch ganz neue Vertragsmodelle von Open Book, von Transparenz. Viele Firmen profitieren noch davon, dass es keine Transparenz gibt und die wollen ihr Geschäftsmodell so schnell nicht ändern.“

Hubert Rhomberg, Rhomberg Holding

Mehrparteiverträge

Um die Trends der Baubranche aufzugreifen, werden veränderte Vertragsstrukturen notwendiger als je zuvor. Mehrparteiverträge sind ein großes Thema. Dirk Ebersbach drückt den Unterschied zwischen kooperativen Verträgen und Status Quo wie folgt aus: „Das ist etwas, wo man im Prinzip gemeinsam das Bau-Soll erarbeitet und dann gemeinsam dieses Bau-Soll umsetzt. Das sind natürlich andere Vertragsformen, als wir jetzt haben. Da habe ich einen Planer, der macht eine Planung, dann macht er ein Leistungsverzeichnis. Dann wird das Leistungsverzeichnis ausgeschrieben. 20 Firmen bewerben sich drauf und es gewinnt der, der eigentlich erkennt, wo die Fehler im Leistungsverzeichnis sind.“ Es arbeiten aber nicht mehr alle Firmen auf diese Weise. Einige Firmen setzen diese neueren Strukturen schon seit Jahren um, wie uns David Nadge von der SIGNA erzählt.

Warum gibt es noch die alten Vertragsstrukturen? Angst vor Profitverlust ist ein Grund. Zudem bedarf es Lösungen dafür, wie geteiltes Risiko trotzdem zu hoher Qualität führen kann.

„Mehrparteiverträge teilen nicht nur die Verantwortung, sondern auch das Risiko. Man müsste viel früher ansetzen, z. B. mit einer Änderung der HOAI, sodass diese endlich auch moderne Prozessschritte entlohnt.“

Peter Löffler, Siemens

Für ein geteiltes Risiko spricht derweilen das Argument, dass einzelne Vertragspartner transparenter agieren, weil sie keine Angst mehr vor alleiniger Haftung haben müssen. Der Mittelstand steht den

Mehrparteiverträgen eher skeptisch gegenüber. Angela Tohtz sieht es so: „Seitens der Bauindustrie gehören wir zu den Verfechtern von umfassenden partnerschaftlichen Vertragsmodellen. Da gibt es ja einige in der Branche, die sagen, da müssen wir kleinere Unternehmen vor schützen. Wir denken zum einen: Vor Partnerschaft muss niemand geschützt werden. Zum anderen sind wir ganz pragmatisch der Meinung, dass es für jedes Projekt das passende Vertragsmodell gibt, und ein Flughafen erfordert andere Strukturen als ein Dachgeschossausbau. Da wird auch langfristig für jeden etwas dabei sein.“

Inwiefern beeinflussen Mehrparteiverträge den digitalen Wandel der Bauindustrie? Werden von vorneherein vertragliche Strukturen kreiert, die kooperatives Arbeiten fördern, kommt dies den digitalen Methoden zugute. Thomas Bär drückt es so aus:

„Wenn ich so einen Allianzvertrag habe und wirklich ein Team forme, das gemeinsame Ziele und Interessen hat und keine gegenläufigen Ziele. Und da dann mal BIM als Methodik drüber denke, dann hat das eine ganz andere Durchschlagskraft als dieses Clash-Detection-orientierte, jeder in seinem eigenen Kämmerchen-BIM Zeug, was wir heute machen.“

Thomas Bär, German Lean Construction Institute

Weg von Ausschreibung und Vergabe?

Die Ausschreibung und Vergabe ist eine antiquierte Art zu arbeiten, die in manchen Kontexten mehr Schaden als Nutzen bringt. Abgesehen von

einer „slippery slope“, die immer mehr Nachträge fordert und Streitigkeiten provoziert, ist die Ausschreibungs- und Vergabeoption eine sehr aufwendige Arbeitsweise. Thomas Bock visualisiert die Probleme der Ausschreibungsmethode gut: „Stellen Sie sich vor, Sie würden ein Auto kaufen und nachher sagen VW oder BMW, das kostet 20 Prozent mehr oder vielleicht sogar das Fünffache. Und wir bringen das Auto ein Jahr oder mehrere Jahre später, und du kriegst jetzt erst mal ein halbes Auto und den Motor, den kriegst du in fünf Jahren.“

Der Standardprozess der meisten Bauprojekte steht von Anfang an einer kooperativen Arbeitsweise im Weg. Warum? Nach dem Erstellen des Leistungsverzeichnisses des Planers folgt die Ausschreibung des Bauunternehmers. Der Startschuss für ein Unterbieten der Nachunternehmer ist gefallen.

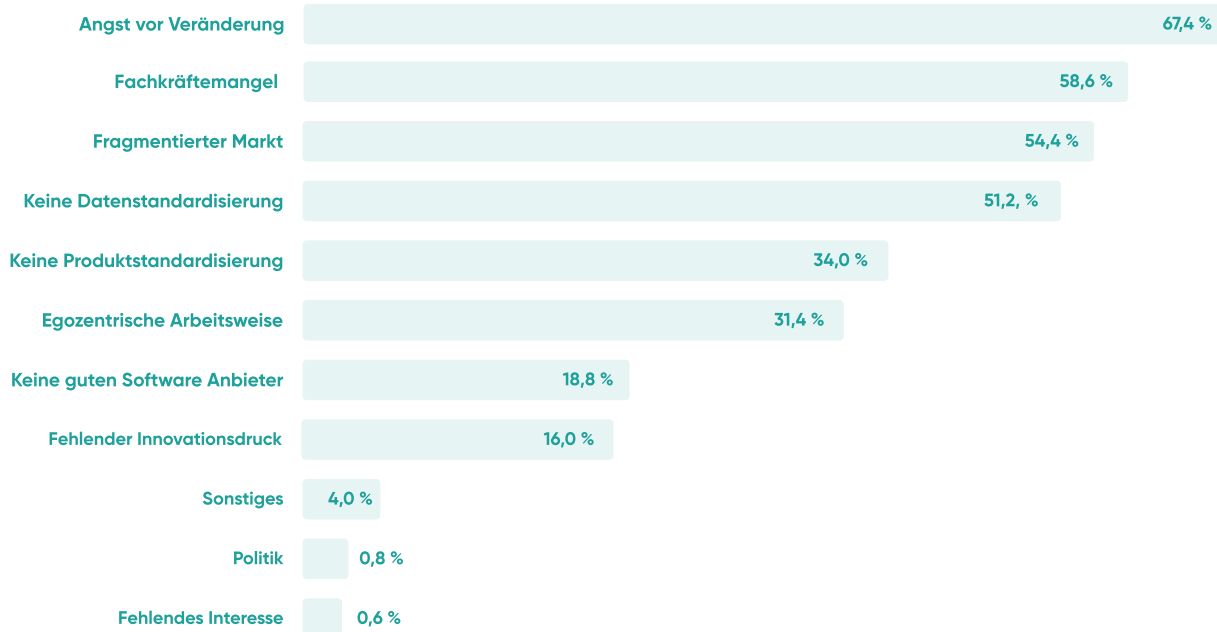
Der Kampf endet in einem „Race to the Bottom“, wo Preis vor Qualität steht. Nachträge sind ein fest eingeplanter Bestandteil des Profits und werden durch die Art der Ausschreibung forciert. Manche Firmen setzen für ihre Projekte bereits auf partnerschaftliche Netzwerke, wo Vertrauensverhältnisse mit bewährten Partnerfirmen aufgebaut werden. Eine Fortsetzung der Zusammenarbeit ist das Vorhaben der Netzwerke. Diese Art der Zusammenarbeit funktioniert jedoch nur, wenn Firmen von Anfang an in den Planungsprozess mit einbezogen werden. „Man muss sich mal vorstellen: Du hast vierzig Gewerke in einem Gebäude. Du schickst die Ausschreibung vielleicht zwanzig Firmen, jedes Gewerk, das sind 800 Angebote, die du bekommst, vielleicht 500. Dann willst du mit den Top drei verhandeln von jedem Gewerk, 120. 120 Verhandlungsgespräche. Total irre“, so Hubert Rhomberg, der ein Ende der typischen Ausschreibung und Vergabe fordert.

Handlungsempfehlungen für Veränderung



Die Baubranche steht vor einigen großen Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt. Um diesen Herausforderungen zu überwinden, müssen sie in ihre Einzelteile zerlegt werden. Im Folgenden werden Ansätze dargestellt, die von führenden Experten der Bauindustrie als besonders vielversprechend angesehen werden.

Erklärungsversuch: „Wir denken immer, wir machen alles perfekt und super. Und im Ausland lernt man von uns. Aber das ist eigentlich nicht so. Also im Ausland ist man schon meilenweit voraus.“ In Deutschland herrscht ein Hoheitsansatz oder wie Ralph Niederdrenk es ausdrückt: „Der deutsche Ingenieur, der glaubt seine Produktlösung ist die



Die meist genannten Hürden der Innovation

Kulturwandel

Wer etwas ändern möchte, stößt häufig auf Zweifel und Zurückhaltung. Obwohl eine konservative Einstellung auch von Vorteil sein kann, hindert sie in einer dezentralen Branche häufig die Innovation. Um diese Einstellung zu ändern, muss das Bewusstsein für die verschiedenen Facetten von Kultur vor Augen geführt werden.

Die deutsche Mentalität

Die Zukunftsvisionen der Experten spiegeln meist die aktuelle Situation von Baubranchen wider, die in anderen Ländern bereits zur Realität gehört. Amerika, Niederlande, Skandinavien oder Singapur verkörpern positive Beispiele. Was machen die Deutschen also falsch? Karl Abromeit wagt einen

Allerbeste.“ Die Nulltoleranz gegen Fehler spitzt die deutsche Denkweise zu. Scheitern wird als peinlich und nicht als notwendiges Übel für Innovation angesehen. Bislang sind „wir sehr gut darin unsere ganzen Daten Plattformen nach Amerika abzutreten, die da alle Milliarden mit verdienen“, so Marco Thiess von beyondbricks. Das kann nicht der Weg in die Zukunft sein. Die strenge Bürokratie und Regulation schützt uns zwar vor ausländischer Konkurrenz, verlangsamt jedoch Innovationen und den Weg in die Digitalisierung erheblich. Ein Umdenken muss stattfinden.

Fehlerkultur

Aus Angst Fehler zu machen, fangen viele Unternehmen Projekte gar nicht erst an oder brechen

diese frühzeitig ab. Dieses konservative Vorgehen charakterisiert die Bauindustrie seit jeher. Zwar sollte die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens stets gesichert sein, jedoch sind Innovationen ohne Rückschläge nicht zu erreichen. Die fehlende Risikobereitschaft spürt auch der Startup Sektor. „Bevor du keine großen Kunden hast, hört dir keiner zu. Wenn dann die ersten da sind, dann wird es leichter“, so Christoph Schmidt von DocEstimate. Gerade Startups, die agiler und schneller sind als die meisten Großunternehmen, werden häufig außen vor gelassen, aus Angst vor... Ja aus Angst vor was eigentlich?

„Ich fang nicht mit dem Aushub der Grube an, bevor ich nicht weiß, wie der Schornstein auszu-sehen hat. Das funktioniert im Innovationsbereich nicht.“ Norman Meyer beschreibt die Notwendigkeit auch mal nur 80 Prozent ausgereifte Ideen anzugehen, ohne die vollkommene Sicherheit, dass sie funktionieren. Eine Furchtlosigkeit vor Fehlern muss erreicht werden. Denn helfen Innovationen als Problemlösungsansatz, gibt es keinen Grund sich vor ihnen zu scheuen.

Der Vorteil einer Fehlertoleranz? Fehler können eben nur beim zweiten Mal vermieden werden, wenn sie beim ersten Mal zugegeben werden dürfen. Werden sie hingegen offen mit dem Netzwerk kommuniziert, entsteht eine Lernkultur, die das Ziehen von Schlüssen für einen optimierten Prozess ermöglicht. Eine Fehlerkultur bedeutet also eine Lernkultur, die nicht nur einzelne Akteure, sondern das gesamte Netzwerk positiv bereichert.

Kooperation

Was muss sich des Weiteren in der Kultur des Bauwesens ändern? Bisher war die Industrie nicht fähig zur Kooperation. Dass sich dies rapide ändern muss und wird, ist bereits absehbar. „Wir sagen wir wollen weg von diesem Gegeneinander. Von dieser Konfliktbeladenheit, die die Baubranche sehr stark prägt, hin zu mehr Miteinander“, führt Thomas Bär an. Der Trend zu Plattformen wird diesen Kultur-

wandel in die Wege leiten. Das Umdenken muss aber zunächst in den Köpfen der Beteiligten anfangen.

Wie kann den Akteuren gezeigt werden, dass das Miteinander auch in dieser Industrie möglich ist? Beweise müssen her – in Form von Daten. Da Sicherheit in Deutschland sehr großgeschrieben wird, steht dem Teilen der Daten leider ein starkes Misstrauen gegenüber. Dem steht Hubert Rhomberts Aussage entgegen: „Mit Cree möchte ich beweisen, dass Wissen teilen, Kollaboration und Offenheit immer schneller ist als der Wettbewerb und ökonomisch erfolgreicher.“ Ohne Pioniere wie Rhomberg wird es keinen Umbruch geben. Herr Rhomberg geht sogar so weit und sagt, dass es gar nicht mehr ohne Kooperation geht: „Dass nur eine Vertrauenskultur, eine angstfreie Organisation mit flachen Hierarchien Innovation zulässt und erzeugt. Und dass Transparenz, nämlich Wissen teilen, der Schlüssel ist, damit man als Gesamtunternehmen noch bestehen kann. Wenn jeder in seinem Silo der Firma sein Wissen hortet, dann wird die Firma das nicht überleben.“ Wenn Baufirmen in Zukunft marktfähig bleiben wollen, muss sich die Denkweise von Konkurrenz und Gegeneinander ändern.

Gründe für mangelnde Innovationen in der Baubranche liegen unter Anderem am Sättigungsgrad. Bauunternehmen reden von fehlender Zeit für Innovationsgedanken und Auslastung. Am Ende wird um jeden Euro gekämpft, der nicht in der Tasche der Konkurrenz landen soll. Ist dieses Konkurrenzdenken überhaupt begründet? Diese Sektion stellt Werkzeuge dar, die den kooperativen Gedanken in der Baubranche streuen und Lösungswege, die einen positiven Beitrag zur Digitalisierung beisteuern. Der Gedanke und Wille zur Veränderung muss zunächst beim Menschen beginnen.

Paradigmenwechsel

Um einen Wechsel der Mentalität zu ermöglichen,

benötigt eine Firma vor allem eins: Vorbereitung. Eine Mischung aus Bottom-Up und Top-Down wird häufig als Lösung genannt. Die Führungskräfte dürfen laut Dirk Ebersbach nicht ausgelassen werden: „Man muss im Prinzip auch bei den Führungskräften ein anderes Mindset erzeugen, damit auch dort etwas Verständnis eintritt.“ Ein Unternehmen muss Innovation und Weiterentwicklung bis in den Vorstand hinein leben. Sonst wird auf kurz oder lang Frustration bei denen eintreten, die andauernd mit ihren Ideen vor Wände laufen. Wichtig ist das Knüpfen eines konkreten, verständlichen Mehrwertes an die erforderlichen Paradigmen. Warum ist die Veränderung so wichtig? „Also Bauleiter und Poliere, denen darf man nicht mit visionären Konzepten kommen, sondern denen muss man einen kurzfristigen Mehrwert für ihre Arbeit aufzeigen“, gibt Prof. Martin Feger als Ratschlag.

„Nicht die Technik bremst uns momentan, denn technisch gesehen ist bereits vieles möglich. Vielmehr muss man sich fragen, was zu einem gegebenen Zeitpunkt der Markt und die in ihm handelnden Menschen akzeptieren.“

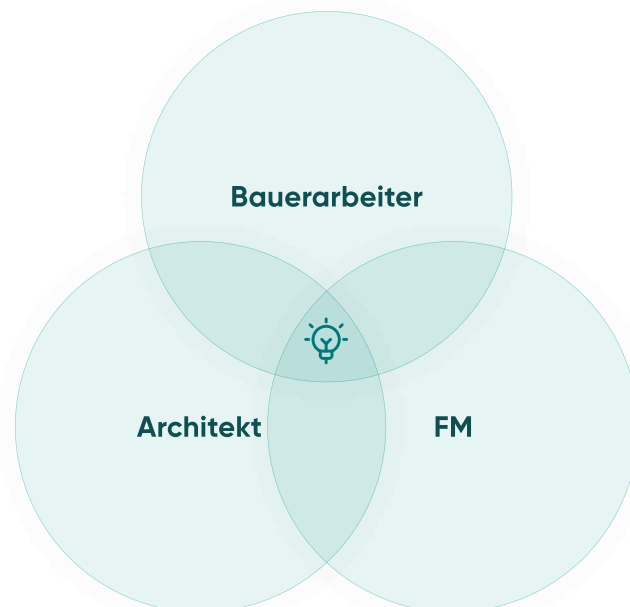
Peter Löffler, Siemens

Ausbildung am Puls der Zeit

Eine zunehmende Zergliederung der Studienfächer ist zu beobachten. Ein transdisziplinäres Denken wird von vorneherein ausgeschlossen. Aber eben diese Denkweise ist für das Meistern der Digitalisierung erforderlich.

Transdisziplinäres Arbeiten

Um Problematiken, wie dem Fachkräftemangel zukünftig mit gut ausgebildeten, neuen Generationen entgegenzutreten, bedarf es einer Anpassung der



Ausbildung. Hubert Rhomberg denkt, dass „mehr System Engineering gelernt werden sollte. Ein paar haben es schon verstanden, also Kontext Wissen versus Spezialisierung.“ Diese Generalisierung des Studiums ist keinesfalls mit weniger Wissensaufnahme gleichzusetzen. Es ist einfach Fakt, dass ein erfolgreicher Projektleiter mehrere Disziplinen verstehen muss, wenn er kooperativ bauen will.

„Nur an den Schnittstellen zwischen einzelnen gedanklichen Welten kann Innovation entstehen.“

Martin Schneider, Bayerischer Bauindustrieverband

Der Austausch verschiedener Disziplinen darf nicht erst auf der Baustelle beginnen. Er muss im Studium durch eine erhöhte Kommunikation zwischen den Studiengängen und den Austausch mit Firmen geschehen, die tatsächliche Projektprobleme zum Lernen vortragen. Ein Ingenieur darf nicht als Feind des Architekten erzogen werden. Ein frühes Miteinander muss angestrebt werden, um in Zukunft in der Projektarbeit kooperative Ergebnisse zu erzielen.

„Das spezifische Wissen bringt uns nichts, wenn wir auf einmal alle Fachidioten sind und nicht transdisziplinär denken und handeln.“

Max Rudolph von Form Follows You

Tools

Im Gegensatz zur Ausbildung ist das Studium theoretischer Natur. Die Frage ist: Wie theoretisch darf ein Studium sein, welches auf ein praktisches Berufsfeld vorbereitet? Fehlt frischen Akademikern mangelndes Praxiswissen, benötigen diese für jedes eingesetzte Tool im Bauprojekt eine Schulung. So werden den Unternehmen Kapazitäten abverlangt, die sie nicht besitzen. Daher bedarf es einer Anpassung des Lehrplans. Es muss der Umgang mit digitalen Tools, sowie das Verständnis ihrer Notwendigkeit gelehrt werden. „An der Uni wird nicht immer praxisnah gelehrt. Modelle mit externen Dozenten könnten verstärkt und ergänzend genutzt werden, um beispielsweise Themen der Arbeitsvorbereitung, wie die Erstellung von Terminplänen oder der Planung von der Baustelleneinrichtung, gezielt und praxisorientiert zu vermitteln“, gibt Baris Kilic zu bedenken. Es werden Aufgaben im Studium ausgelassen, wo später Fehler viel Zeit und Geld kosten. Dies stellt keineswegs Kritik an Universitäten oder Professoren dar. Lediglich eine Darstellung der Notwendigkeit, um den Umbruch der Baubranche gemeinsam zu gestalten.

Viele Professoren bemühen sich bereits, durch die Bereitstellung von Laptops, die Integrierung von Unternehmen oder einer Implementierung von neuen Studiengängen, die neuen Absolventen auf die sich wandelnde Baubranche vorzubereiten. Reza Maalek, mit Stiftungsprofessur für Digital Engineering von Goldbeck am KIT möchte „den Studenten, die dieses Programm abschließen, helfen, kritisch zu denken und reale Probleme der Industrie zu lösen“. Die Entscheidung, eine Professur für

den Nachwuchs des Unternehmens bereitzustellen, gehört an dieser Stelle besonders hervorgehoben und ist ein gutes Beispiel für die Möglichkeiten den Fachkräftemangel aktiv anzugehen.

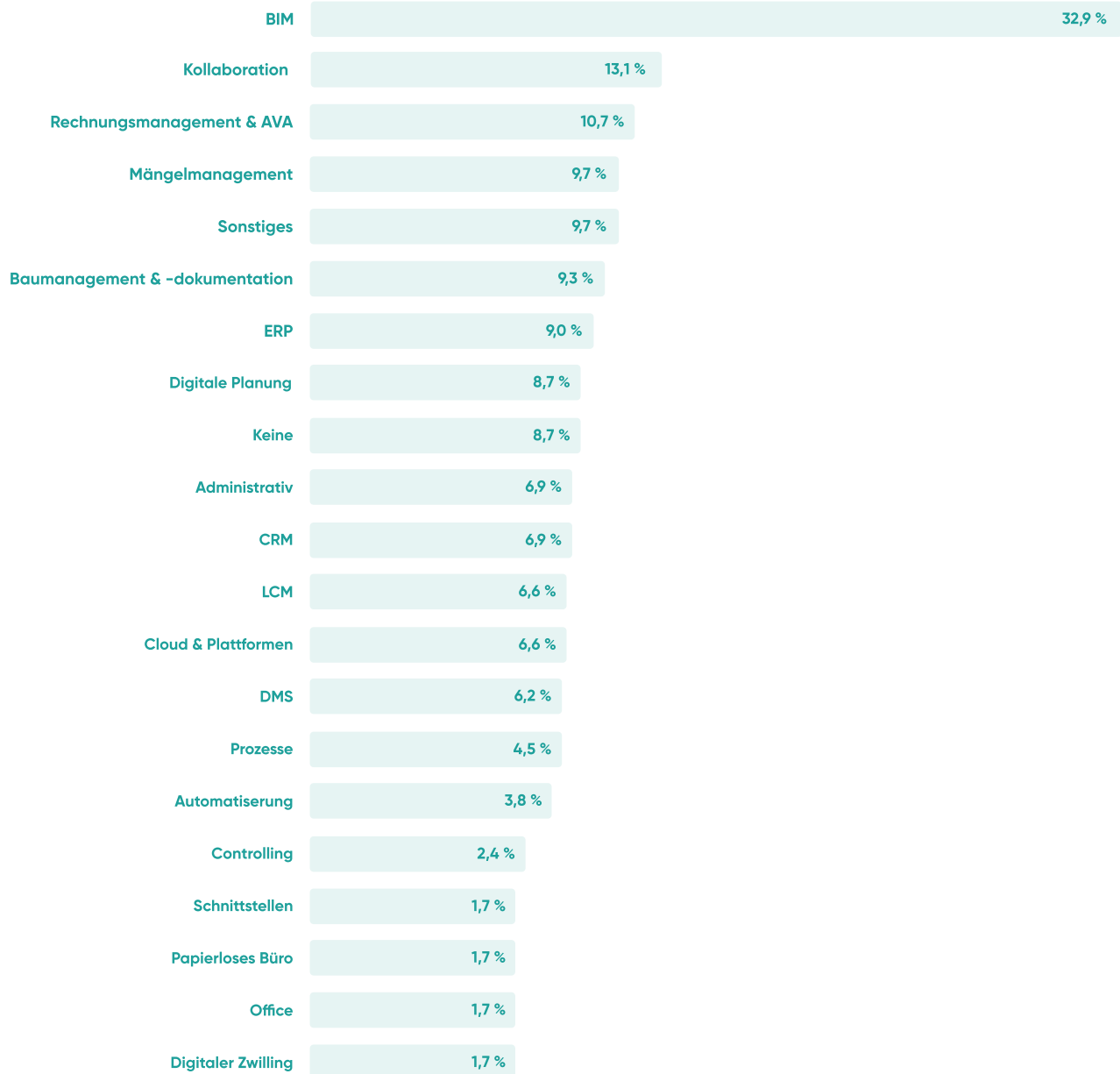
Bessere Software

Um den Schritt zur Digitalisierung zu wagen, muss sich nicht nur die Baubranche ändern. Die Software-Industrie muss nachziehen.

Optimierung des Nutzerlebnisses

Die fehlende Akzeptanz der Softwarelösungen darf nicht nur bei den Baufirmen gesucht werden. „Deutschland ist Amerika in der Digitalisierung bereits ca. fünf Jahre hinterher. Für die Baubranche kann man diese noch einmal um weitere fünf bis zehn Jahre ergänzen. Die Industrie ist noch nicht digital affin genug. Auf dem Bau sind die meisten Menschen es gewohnt, mit den Händen zu arbeiten und nicht mit Softwaretools“, so Marius Stäcker von Tooltime. Daher ist es die Aufgabe der Softwareindustrie, den Markt mit neuen, nutzerfreundlichen Lösungen zu bereichern. Auf die Frage, welche Eigenschaften gute Software mitbringen sollte, antworteten die Experten:

- **Standard** Es gibt eine einheitliche Software pro Unternehmen, die mit anderen kommunizieren kann.
- **Kompatibilität** Pläne für das Bauwerk können aus Tool X oder Tool Y gezogen werden.
- **Flexibilität** Es gibt keine Herstellerabhängigkeit. Entscheidet sich ein Unternehmen für eine Software, stellt ein zukünftiger Wechsel keinen erheblichen Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand dar. Startups, wie Propster, ermöglichen bereits einen Datenexport in PDF und Excel für ein Aussteigen in jedem Prozessschritt.
- **Cloud anstatt Rechner** Detaillierte Modelle erfordern viel Speicherplatz und überlasten die Rechner. Das größte Argument gegen die Cloud ist die Datensicherheit. Dr. Dennis Lips



Die Akzeptanz für Softwarelösungen ist im Markt noch nicht weit verbreitet

von Anyon Holding hat hierzu ein überzeugendes Gegenargument: „Bei der heutigen Datenarchitektur der großen Cloud-Anbieter bedarf es deutlich fundierteren Fähigkeiten bzw. ist es einfacher einen Rechner aus einem Baucontainer zu entfernen als sich in die Daten in einem Rechenzentrum zu hacken.“

- **Spaß am Umgang** Eine intuitive und moderne Benutzeroberfläche. Niemand hat das Gefühl beim Einloggen sofort die Lust an der Arbeit zu verlieren, was besonders wichtig für kleinere Unternehmen ohne Inhouse-IT-Abteilung ist.

Selbst wenn eine eigene IT-Abteilung vorhanden ist, ist die Menge an benötigten Softwareschulungen ein Armutszeugnis der User Experience. Wie viele Leute lesen die Bedienungsanleitung zu einem iPhone? Hierhin muss die Reise gehen.

- **Zeitnaher Support** „Wenn ich sage, ich brauche morgen was geändert, dann antworten große globale Softwarehäuser: Ja, wir haben in zwei Wochen Zeit, darüber zu sprechen und vier Monate später können wir es dir dann bauen. Da ist bei uns das vierte Geschoss gebaut“, spricht Steffen Szeidl die Schwierigkeiten der

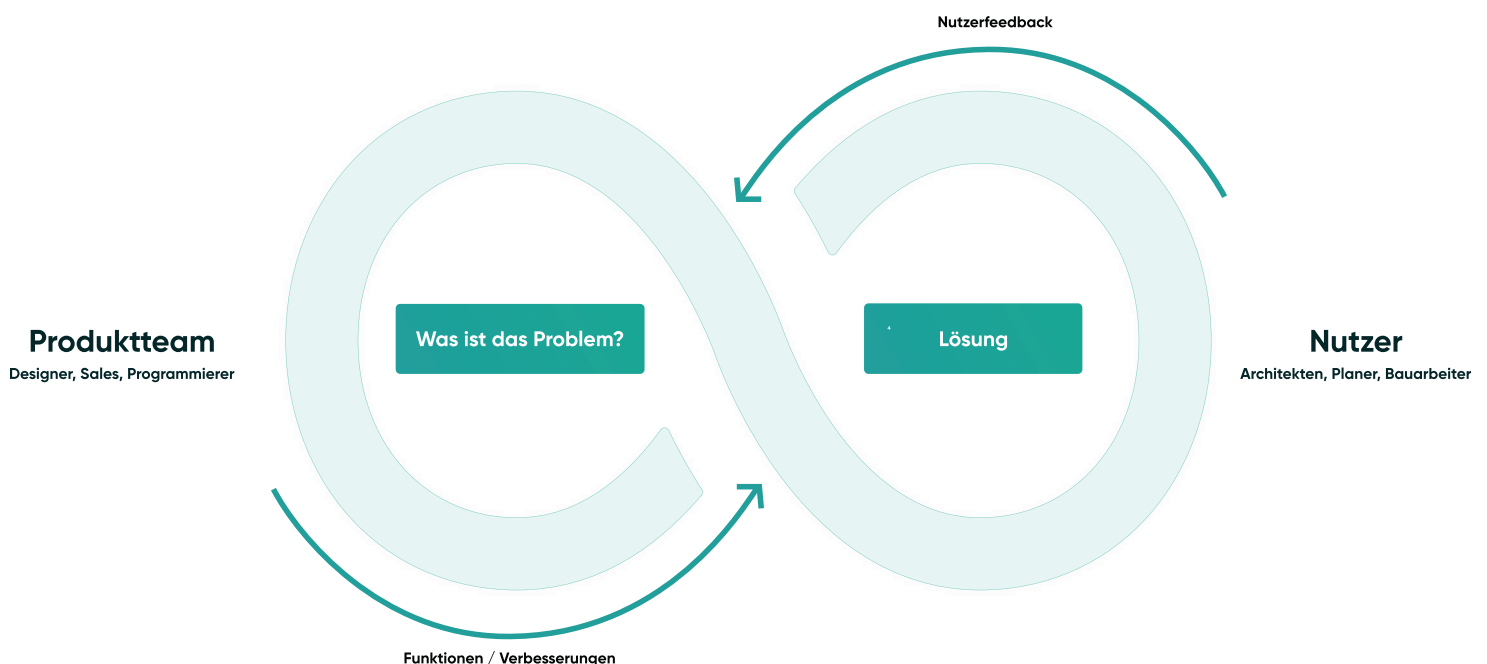
großen Softwareanbieter an. Wer seine Kunden nicht unterstützt, verliert sie. Das sollten größere Anbieter als Gefahr und kleinere Startups als Chance sehen. Agilität und Schnelligkeit wird gesucht. Dafür muss von Bauseite aus das nötige Vertrauen und Unterstützung für kleinere Unternehmen aufgebracht werden.

- **Übersichtlichkeit** Moritz Koppe, CEO von emp-roc sys, erklärt uns, was er in den vielen Jahren in der Branche gelernt hat: „Kunden möchten auf einen Blick über ein Dashboard erkennen: Wo bzw. wie steht es um ein Projekt, ein Portfolio oder all meine Projekte? Und wie sehen meine Finanz Prozesse aus?“ Der Bau ist unübersichtlich genug. Die Software hat die Aufgabe, Dinge zu vereinfachen.
- **Barrierefreiheit** Was muss die Software können, um wirklich jeden Nutzer ansprechen zu können? „Ich brauche die Möglichkeit, dass ich es vergrößern kann. Eine Zahl zum Beispiel, weil jemand Sehbehindertes damit arbeiten könnte oder jemand der taub ist. Dann muss die Software laut mit mir kommunizieren können. Das ist wichtig, wenn man mit seiner Software im öffentlichen Bereich landen will“, so beschreibt Moritz Koppe einen gern übersehenen, aber wichtigen Aspekt der Softwareentwicklung.

Die perfekte Softwarelösung erfordert Kooperation zwischen den einzelnen Anbietern. So können einheitliche Projekträume mit Raum für Individualisierung geschaffen werden: Ein besseres Nutzererlebnis und eine bessere Nutzeroberfläche. Der Generationenwechsel bringt auch völlig neue Ansprüche für Lösungsanbieter. Waren diese Punkte lediglich ein Dorn im Auge der älteren Generation, sind es Ausschlusskriterien für die Neue. Software, die weder intuitiv, übersichtlich, ästhetisch, noch effizient ist, wird in Zukunft keinen Abnehmer mehr finden.

Bedürfnisorientierung

Die Wünsche der Bauindustrie und Lösungen der Softwareanbieter sind meist zwei verschiedene Paar Schuhe. Ein Punkt, der in beinahe jedem Expertengespräch aufkam, war das Thema der „Need-Orientierung“. Was braucht der Kunde eigentlich und wie kann ihm dabei geholfen werden? Hierfür muss sich die Softwareentwicklung an echten Projekten orientieren. Roy Danon erklärt in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit Modelle mit der Baustelle verknüpfen zu können. Seine Software ermöglicht einen direkten Vergleich von Modell und Realität. Durch diesen Abgleich wird es erst möglich Diskrepanzen zwischen Ist- und Soll-Zustand zu erkennen. Gunther Wölfle, von



buildingSMART fasst es perfekt zusammen: „Das ist eine Herangehensweise an das Thema BIM, die relativ neu ist, dass man eben nicht mehr das eine große perfekte BIM fordert, sondern dass man jeden Anwendungsfall betrachtet.“ Es wird nicht die eine gute Lösung geben. Je nach Anwendungsfall muss entschieden werden, welche Lösung in ihrer Effizienz überzeugt und dabei nicht die Kompatibilität mit anderen Lösungen gefährdet.

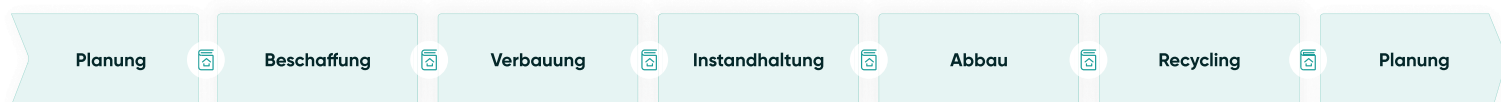
Daten sind das Gold unserer Zeit. Was ist aber wenn sie keiner nutzt oder gar versteht? Ohne eine Analyse der Daten und reale Handlungsvorschläge seitens der Software sind sie überflüssiges Gut. Ein Bauleiter möchte für seine Baustelle fünf umsetzbare Ratschläge pro Tag und hat kein Interesse an möglichen Datenformaten und Drill-Downs der Software. Daher muss die Bedürfnisorientierung in Zukunft von den Softwareanbietern stärker ins Visier genommen werden. Es sollte nicht im stille Kämmerlein programmiert werde. Die Menschen auf der Baustelle müssen gefragt werden, was ihnen einen Mehrwert bietet. Und dieser will später in einer intuitiven Oberfläche für verschiedene Nutzergruppen visualisiert werden. „Es geht im ersten Schritt nicht darum, ein möglichst tiefgehendes Tool mit der coolsten KI, Deep Learning Algorithmen oder sonstigem Schnick-Schnack zu bauen. Es geht im Kern vorerst darum, dass man

Ein spezifischer Mehrwert ist das Nr. 1 Verkaufskriterium

Die beste Technologie ist nicht zwangsläufig die beste Lösung. Viele Lösungen schießen am Ziel vorbei, sind zu technisch oder zu komplex. „Braucht der Kunde 100 Stunden für einen Teil der Projektabwicklung, gebe ich ihm ein Tool damit er dasselbe in 50 Stunden machen kann. Dieser Mehrwert wird sehr schnell verstanden und wir tun uns damit leicht unser Tool zu vermarkten“, so Andreas Quast von Propster über den spezifischen Mehrwert seiner Software. Wie effizient eine Software Probleme lösen kann, sollte das ausschlaggebende Kaufkriterium sein. Thomas Bär beschreibt es so: „Ich kann auch Stäbchen im Stäbchenparkett modellieren. Die Frage ist, ob es Sinn macht, Stäbchenparkett zu modellieren. Lean bedeutet für mich hier so viel wie nötig und so wenig wie möglich.“

Ressourcenmanagement

Der Trend zur Nachhaltigkeit hält Einzug im Bau. Mit ihm wird ein Bewusstsein für Ressourcen, Müllreduzierung und optimierte Baumaterialien gestärkt. Ein wichtiger Schritt dafür ist zu wissen, wie Ressourcen langfristig eingeplant werden können. Ein wichtiger Teil des Ressourcenmanagements ist die langfristige Ressourcenplanung.



das Tool so gestaltet, dass es auf der Baustelle von allen Beteiligten praktikabel genutzt werden kann und so eine umfassende Datengrundlage geschaffen wird. Das ist der Punkt mit dem sich momentan viele Startups schwer tun.“, erzählt Jerome Lange von koppla.

Fokus auf Lebenszyklusplanung

In die Mitte des Zyklus sollte die Dokumentation als Verbindungsstück aller Einzelschritte stehen

Eine „Lebenszyklusplanung“ ist nur mit einer kooperativen Arbeitsweise umsetzbar. Bereits jetzt berichten Experten, wie Thorsten Hoyer, über den Mehrwert einer frühen Kooperation und das ganzheitliche Betrachten des Bauprojektes: „Ich habe

festgestellt, dass wenn wir die Planer bei uns vertraglich gebunden haben und bei uns bauen, also wir mit ihnen gemeinsam bauen, sind die Informationsverluste überschaubar und die Fehler in der Bauausführung reduzieren sich dadurch extrem.“ Das Thema Ressourcenmanagement wird wichtiger im Bau. Um einerseits Geld zu sparen und gleichermaßen nachhaltiger zu werden. Hier wird der Cradle to Cradle Ansatz positiv hervorgehoben.

„Im Crade to Cradle Kontext kann ich nachhaltige, hochqualitative Materialien auch deswegen einsetzen, weil ich weiß, dass ich sie in einem vorher definierten Zeitraum zurückbekomme.“

Norman Meyer, Drees & Sommer

Diese Art der Bauplanung und Betrachtung eines Hauses als temporärer Zustand von eingesetzten Ressourcen ermöglicht eine völlig neue Perspektive den Bau zu gestalten, so auch Max Rudolph: „Es ist ja eigentlich eigenartig, dass wir ein Gebäude als fertig bezeichnen, sobald der Bau abgeschlossen ist. Dabei fängt die spannende Phase der Aneignung durch die Nutzenden dann erst an. Erst über die Nutzungsdauer zeigt sich, wie adaptiv und dadurch nachhaltig Gebäude wirklich sind. Ich bin der Meinung, wir sollten anfangen unsere Städte wie lebende Organismen zu verstehen – wo Veränderung, Wandel und Anpassung ganz alltäglich sind.“ Die Verwendung hochwertiger Rohstoffe ist jedoch nur möglich, wenn der genaue Einsatz und die Wiederverwendbarkeit nachvollziehbar dokumentiert werden können. Erneut kommt die Digitalisierung ins Spiel. Für Bauherren, die mehr wirtschaftlich als visionär denken, ist schnell nachvollziehbar, warum das exakte Ressourcenmanagement auch ihnen positiv zuspielt. Ein langfristiger Ressourceneinsatz, verbunden mit effizienter Nutzung ermöglicht eine bessere Return on

Investment-Planung (ROI). So wird eine Investition sicherer als je zuvor.

„Wir erleben heute einen extrem schnellen Wandel. Das betrifft unsere Lifestyles und somit auch die Nutzungszyklen von Produkten. In der Bau- und Immobilienwirtschaft sind wir davon weit entfernt – es besteht eher die Tendenz, dass bedingt durch Regulationsinstrumente wie Denkmal- oder Ensembleschutz unsere Städte bald Outdoor-Museen gleichen. Dabei waren die Städte doch immer auch ein Abbild der jeweiligen gesellschaftlichen Struktur – mit all ihren Veränderungen. Dementsprechend habe ich die Hoffnung, dass wir diesen stetigen Wandel mithilfe der Digitalisierung zukünftig auch in unseren baulichen Strukturen nachhaltig abbilden können.“

Max Rudolph, Form Follows You

Neue Baumaterialien

Das Ressourcenmanagement verspricht nachhaltigere Bauprojekte, effizientere Wärmedämmung und weniger Müll. Aber welche Rohstoffe eignen sich? Cree spricht dem Holz eine zukünftige Vorreiterrolle zu. Wiederum andere setzen auf

die neusten Durchbrüche in carbonverstärktem Beton. Es bleibt abzuwarten, welche Baustoffe sich durchsetzen und zu welchen Möglichkeiten diese führen.

Arbeit entlang der Wertschöpfungskette

Eine kleinteilige Branche setzt ein hohes Maß an Empathie und Verständnis für andere Akteure voraus. Wer dies nicht mitbringt, für den werden Stress, unzufriedene Mitarbeiter und Abstriche in der Qualität zum Alltag. Dem kann allerdings entgegengewirkt werden.

Gewinnoptimierung durch Diversifizierung

Die Fragmentierung hat sich mehr als nur einmal in diesem E-Book als Hürde für die Baubranche charakterisiert. Die Spezialisierung, die ein Aspekt dieser ist, wird immer häufiger in Frage gestellt. „Ich beschäftige mich mit ganz vielen Dingen, weil in meinen Augen Fokus nicht die Lösung, sondern das Problem ist,“ erzählt uns Hubert Rhomberg. Damit ist nicht gemeint, dass eine Person jede Aufgabe erledigen muss und das zu alledem schlechter als ein Spezialist. Sondern, dass Akteure neben ihren Kernkompetenzen nicht das große Ganze vergessen dürfen.

So kann sich zum Beispiel ein Teil der Wertschöpfungskette nur so weit spezialisieren, wie es die Fachkenntnisse zulassen. Am Ende stehen wir vor

Architekten, Ingenieuren und Entwicklern mit perfekten Prozessschritten. Was passiert, wenn diese Schritte nicht in das Gesamtbild des Bauprojektes passen? Wenn andere Akteure des Projektes nicht damit zufrieden sind? Eine gegenseitige Schuldzuweisung ist und war schon immer fehl am Platz. Alle Akteure entlang der Wertschöpfungskette müssen das Problem gemeinsam angehen und ihr Fachwissen „verbreiten“ – durch einen Mentalitätswechsel und eine Fehlertoleranz. Manche Firmen gehen diesen Schritt mit Aufkäufen an, was jedoch häufig Schwierigkeiten durch bekannte Probleme bei Fusionsprojekten bewirkt. Unsere Experten sehen eine Wertschöpfungskette aus einem Netzwerk aus vertrauten Firmen als den Weg in die Zukunft an. Partnerschaftliche Netzwerke werden zukünftig untrennbar mit Innovation verknüpft sein.

Generalunternehmer oder Netzwerkstrategie?

Auch im Vergleich zur vertikalen Integration verspricht die Netzwerkstrategie die besten Erfolgsaussichten. Laut Hubert Rhomberg kann die vertikale Integration der Wertschöpfungskette höchstens 5 Prozent des Marktes ausmachen. Der Markt ist einfach zu groß dafür. Im Softwarebereich hingegen lässt sich eine Entwicklung zur Generalunternehmung beobachten, die traditionell analoge Prozesse digitalisiert, zusammenfasst und als ganzheitliche Lösung auf den Markt bringt. Da sich bei der Entwicklung von Plattformen erheb-

„Facility Manager dürfen sich vor der digitalen Transformation nicht verschließen. Digitalisierung bietet enorme Potenziale zur Effizienz- und Qualitätssteigerung. Dadurch wird er in der Lage sein, sich vom Wettbewerb abzuheben und als gefragter Dienstleister Marktanteile gewinnen. Der Effizienzgewinn muss aber auch an die Kunden weitergegeben werden. Wer sich vor diesem Wandel verschließt und am business as usual festhält, wird sich langfristig nicht am Markt halten können.“

David Nadge, SIGNA

liche Schwierigkeiten feststellen lassen, bleibt abzuwarten, welche Strategie sich durchsetzen wird.

Künstliche Intelligenz

Die künstliche Intelligenz fand bereits ihren Platz in diesem E-Book. Es folgen weitere Erklärungsansätze von zwei speziellen Teilbereichen, die für die Digitalisierung der Bauindustrie von wichtiger Bedeutung sind.

Semantische Analyse

Was ist der Status Quo von KI-Lösungen? Das Erkennen von PDF und JPEG Formaten reicht manchmal bereits aus, um ein Bild von künstlicher Intelligenz zu erzeugen. Dieser Ansatz ist jedoch dem OCR (Optical Character Recognition) zuzuordnen und stellt lediglich den Anfang der Kapazitäten dar, die eine KI ermöglicht. Es lassen sich zwei Hauptbereiche unterscheiden:

- die semantische Analyse und
- regelbasierte Systeme

Die semantische Analyse ist die Wunschvorstellung eines jeden IT-lers. Der Projektbericht wird eingescannt und für aufkommende Fragen erscheint ohne Verzögerung die passende Antwort auf dem Bildschirm. Die semantische Analyse analysiert und versteht automatisch unstrukturierte Informationen aus Fließtexten. Eben diese unstrukturierte Datenmenge stellt die KI vor ein erhebliches Problem. Die Daten sind „in individuellen Formulierungen des jeweiligen Gutachters versteckt. Und da ist die sogenannte KI dran gescheitert“, berichtet Alexander Hellmuth aus einem Projekt. Hierfür wird an standardisierten, das heißt, analysierbaren Texten gearbeitet, um die erforderliche Qualität der Datengrundlage zu erreichen. Das, was Hubert Rhomberg als „Orakel“ bezeichnete, ist das eigentliche Ziel von KI-Lösungen: „Wir bauen jetzt gerade so auf Basis von Cortana und GPT 3 ein Orakel, das eigentlich mal all meine 100 Firmen samt allen Mitarbeitern jede Frage beantwortet. Wer weiß was? Wer hatte schon mal welches Problem? Wo

gibt es dazu einen Schriftverkehr? Mit wem sollte ich sprechen? Also ich möchte die Maschine, die unglaublich powerful ist, verwenden, um herauszufinden, wer mit wem sprechen sollte.“

Regelbasierte Systeme

Regelbasierte Systeme, d.h. die Analyse und Prognoseerstellung von strukturierten Daten, erzielen bereits bessere Ergebnisse als die semantische Analyse. Das liegt daran, dass bereits eine größere Menge an strukturierten Daten vorliegt und sich Muster in ihnen leichter erkennen lassen. Ein bildliches Beispiel aus dem Alltag: Eine Mutter möchte, dass ihr Kind ein Buch aus dem Schrank holt. In einem Szenario gibt Sie dem Kind die Vorgabe, das Buch mit dem roten Einband zu bringen. Im zweiten Szenario bittet sie es, das Buch mit den bedeutendsten Aussagen Kant's über Ethikgesetze herauszusuchen. Das Kind wird schnell entscheiden können, welches Buch rot ist, da es dafür nur die Grundfarben wissen muss und danach kategorisiert. Für das zweite Szenario muss es den Inhalt der Bücher kennen und verstehen, sowie bewerten, was denn die bedeutendsten Aussagen sind. Ähnlich verhält sich die KI bei der Analyse von unstrukturierten und strukturierten Daten.

Robotik

Bis vor ein paar Jahren waren Roboter und Drohnen noch undenkbar. Heute ermöglichen Sie es, die Branche zu verändern. Im folgenden Abschnitt wird der Stand der Technologien erläutert und aufgezeigt, welche neuen Möglichkeiten sich durch die Robotik für den Bau eröffnen.

Fortschritte in der Robotik

3D-Druck

Der 3D-Druck für Häuser ist bereits in der Wertschöpfungskette einiger Unternehmen integriert und wird zukünftig eine große Veränderung in der Wirtschaft hervorrufen. Manche Hersteller werden durch den 3D-Druck ihren Herstellungsprozess disruptiv verändern. So druckt die PERI GmbH bereits im nordrhein-westfälischen Beckum das erste

Wohnhaus Deutschlands. Bei dem Projekt handelt es sich um ein zweigeschossige Einfamilienhaus mit ca. 80 m² Wohnfläche pro Geschoss. Für größere Projekte, wie 20.000 m² Krankenhausbauten ist diese Form der Robotik noch nicht vorstellbar. Für das Hochziehen von Mauern oder besonders geformter Wandmodule mit vielen Kurven und Ornamenten sehen die Experten den Einsatz bereits als sehr realistisch. Generell wird dem Betondruck viel Aufmerksamkeit zuteil. Erste Patente im 3D-Druck zeigen die Ernsthaftigkeit, mit der einige Marktteilnehmer der Entwicklung entgegensehen. Über die Effizienz und zukünftige Verwendung des 3D-Drucks herrschen aber geteilte Meinungen. Was anwendungsspezifisch alles möglich sein wird, erfordert ein vorsichtiges Herantasten.

Vorteile des 3D-Drucks:

- Produkte, die händischer Arbeit entsprungen sind, können maschinell gefertigt werden
- Mit weniger Materialien werden die gleichen Festigkeitswerte und Stabilitätsergebnisse erzielt, was sich positiv auf einen nachhaltigen Bau auswirkt
- Eine Steigerung der Arbeitseffizienz. Maschinen brauchen keine Pause

Um den größtmöglichen Nutzen aus dem 3D-Druck zu erzielen, müssen die Maschinen ideal in die Planung miteinbezogen werden. Künftig könnte der 3D-Druck nach Angaben von Hubert Rhomberg jedoch lediglich 1-2 Prozent des Bauvolumens ausmachen. Dirk Ebersbach vermutet, dass der Durchbruch nur kommen wird, wenn weniger Personalkosten anfallen und am Geschehen des Bauprojektes gedrückt werden kann.

„Wenn ich in Aktien investieren würde, dann eher in die Vorfertigung als in 3D-Druck.“

Dirk Ebersbach, VIA IMC

Um für die Baubranche, ähnlich wie die Vorfertigung, attraktiv zu werden, muss der 3D-Druck demnach bedeutend günstiger werden. Thorsten Hoyer vermutet aber, dass der Druck später einen größeren Effekt als das modulare Bauen auslösen wird, da dieses immer noch viel händische Arbeit benötigt.

Robotik

Es gibt bereits viele Trends und Anwendungsfelder für die Robotik. Das Einsetzen von unterschiedlichen Maschinen in Gestalt von Robotern wird in den nächsten Jahren auf der Baustelle stetig steigen. So wird in Zukunft die Dokumentation, die Baustellenüberwachung, der 3D-Druck, das Tracking des Logistik-Flows und Visualisieren für eine optimierte Baustellenlogistik mit Hilfe von Drohnen oder verschiedenen Roboter erledigt werden können. QR Codes und Scanner ermöglichen dies. Des Weiteren könnte dies eine leichte und nachvollziehbare Abnahme, wie direkte Prüfung der Funktionsfähigkeit bewirken. Probleme können verhindert werden, bevor sie entstehen.

„Es gibt durchaus auch Ansätze, wie man mithilfe von Visualisierung genau kalkulieren kann, welches Material in welchem Umfang entnommen wird und vieles andere mehr.“

Kai Schober, Roland Berger

Verantwortlichkeiten

Mit Blick auf die vorgestellten Lösungsansätze wird schnell klar, dass die Digitalisierung der Baubranche von verschiedenen Seiten angegangen werden kann. Ein wichtiger Punkt, den es dabei zu klären gilt, ist die Verantwortlichkeit.

Staat und Verbände

Um die Baubranche voranzutreiben, haben wir

unsere Experten nach den Verantwortlichkeiten gefragt. Der häufigst genannte Treiber ist der Bauherr. Wie wird gebaut? Wer bekommt das Projekt? Wie wird der Projekterfolg gemessen? Wie wird dieser entlohnt? Alles Entscheidungen, die in der Verantwortlichkeit des Bauherren liegen. Hierbei ist auch der Staat als wichtiger Bauherr in die Verantwortung zu ziehen: "Dadurch, dass in der Bauindustrie je nach Land ungefähr 20 bis 40 Prozent des Bau-Projektvolumens vom Staat beauftragt wird und die Baufirmen unter anderem so arbeiten, wie die Auftraggeber das beauftragen, so hat der Staat auch eine Bringschuld für die Digitalisierung des Baus z.B. in der Anwendung von BIM", so Christoph Rothballer von der BCG. Der Staat kann Richtlinien und Gesetze wirksamer durchsetzen als jede Einzelfirma. Verbände können nur als Sprachrohre einer fragmentierten Industrie fungieren. Dabei leisten sie jedoch wichtige Arbeit, da sie die dringendsten Anliegen der Branche sammeln und vorbringen. Soll die Grundlage für den digitalen Wandel geschaffen werden, ist demnach Konsequenz seitens des Staates gefragt durch:

- Bildung
- Förderungsmittel
- Anreize für innovatives Arbeiten in öffentlichen Projekten
- Anreiz durch Rechtsänderung
- Auflösen der Datensilos auf Länderebene

„Wir haben in der öffentlichen Verwaltung grundsätzlich die Anforderung, dass BIM-fähig gearbeitet werden soll. Diese Vorgabe ist aber nicht stringent durchhaltbar, da noch immer viele am Bau Beteiligte keine BIM-Fähigkeit vorweisen. So

kollidiert im städtebaulichen Wettbewerb noch häufig das bauliche Konzept mit der technischen Umsetzungsfähigkeit.“

Hans Volckens, KPMG

Um Erkenntnisse zur aktuellen Lage der jeweiligen Subbranchen, wie Hochbau, Tiefbau oder Infrastrukturbau für das Ableiten von Handlungsempfehlungen zu erhalten, arbeiten der Arbeitskreis für digitales Bauen (AKDB) und der Arbeitskreis für Informationsmanagement (AKIM) an Positionspapieren. Eine flächendeckende Digitalisierung ist nur ohne Grenzen und mit einem kooperativen Ansatz im eigenen Land möglich. Als Positivbeispiel in diesem Zusammenhang erzählt uns Martin Schneider vom Bayerischen Bauindustrieverband über die besondere Förderung für BIM-Cluster – Netzwerke verschiedener Cluster mit Planern, Bauunternehmen, Lieferanten und Hochschulen zur Implementierung von BIM. Der Staat selbst sieht die Verantwortung jedoch eher bei der Wirtschaft: „Die Digitalisierung bietet für die gesamte Wertschöpfungskette Bau neue Chancen und Möglichkeiten. Die Verantwortung für die Digitalisierung sehen wir bei der Wirtschaft. Die Innovationsleistung der einzelnen Akteure erachten wir als besonders wichtig. Bei unseren eigenen Bauvorhaben fördert und fordert das BMI die Einführung digitaler Methoden im gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks“, so die Mitteilung aus dem Bundesministerium des Innern, Bau und Heimat.

Firmen

Die Baubranche braucht einen Kulturwandel. Die Firmen brauchen eine veränderte Mentalität. Sie brauchen Mitarbeiter, die sich ständig fragen: „Wie kann ich das besser machen?“ Innovation muss gelebt werden. Hierfür müssen Firmen ihren Mitarbeitern erlauben, bestehende Prozesse in Frage zu stellen. Durch Schulungen oder Budget, um vielversprechende Projekte in die Tat umzusetzen.

Firmen müssen Mut zur Innovation haben. Um nicht die Chance zu verpassen dem Markt voraus zu sein, müssen auch Projekte abseits der Kundenaufträge realisiert werden.

Um den Mittelstand in diesem Rennen nicht zu verlieren, brauchen Firmen Unterstützung, die die Ressourcen nicht aufbringen können. Der Markt kann es sich nicht leisten den Mittelstand zu verlieren. Die Kleinteiligkeit der Branche kann sogar ein Vorteil sein, da Nebenprojekte zusammen angegangen werden können und das kooperative Arbeiten der Baubranche gefördert wird.

Die Praxis kann der Theorie helfen. Daher sollten Universitäten weniger als ein in sich geschlossenes System und mehr als ein Ort des gemeinsamen Fortschritts angesehen werden. Gemeinsame Projekte mit Universitäten können sich wechselseitig positiv beeinflussen und müssen nicht zwingend mit den größten Bauunternehmen stattfinden.

Universitäten und Ausbildung

„Das ist ein weiteres Ziel der Akademie, in der Lage zu sein, neues Wissen zu schaffen, um es in die Industrie zu übertragen und ihr zu helfen, neues Potenzial zu erkennen und zu erschöpfen.“

Reza Maalek, KIT

Sebastian Lange beurteilt die bisherige Entwicklung der Universitäten als positiv: „Schauen Sie sich die Lehrinhalte an den Hochschulen heute an und vergleichen Sie diese mit den Inhalten von vor 10 Jahren. Gerade im Bereich von BIM und Lean hat sich hier in den letzten Jahren viel getan. Nichtsdestotrotz müssen wir nach vorne schauen. Zukunftsorientierte Themen in den verschiedensten Bereichen wie z.B. der Digitalisierung, Mo-

dularisierung oder nachhaltig gibt es genug.“ Die Bildungslandschaft hat bereits den richtigen Weg eingeschlagen. Eine Anpassung des Lehrinhaltes an den notwendigen Praxisbezug sollte als nächstes Ziel angestrebt werden. Da das Wissen der Universitäten ein unerschlossenes Potenzial für die Praxis und deren Problemlösungen darstellt, sollte eine Kooperationskultur beider Akteure anvisiert werden. In Form von Workshops für Unternehmen kann die Akademie ihre Forschung verbreiten und im Gegenzug Unterstützung der Firmen einfordern. Auf der anderen Seite muss die Akademie sich ihren Vorsprung gegenüber der Praxis bewahren. So denkt Reza Maalek nicht mehr an die Frage, ob die Baubranche KI braucht. Er analysiert bereits, welche KI-Lösung am besten passt:

„Was für eine KI brauchen wir? Benutzen wir Alex Net? Ist eine neuronales Netzwerk genug? Was sind die Vorteile von YOLO

[YouOnlyLookOnce] gegenüber rekursiven, konvolutionellen neuronalen Netzwerken in einer bestimmten Aufgabe? Wenn wir Deep Learning anwenden, ist das besser oder schlechter? Wie designen wir ein neues neuronales Netzwerk System, das keine erneute Blackbox darstellt? All das ist sehr wissenschaftlich, muss aber klargestellt werden.“

Reza Maalek, KIT

Softwarefirmen

„Es hilft nichts, wenn eine gute Idee fünf Jahre zu früh auf den Markt kommt. Man braucht ein Gespür für den richtigen Zeitpunkt, an dem der Markt die Lösung akzeptieren kann. Und man braucht die richtigen Partner.“

Peter Löffler von Siemens.

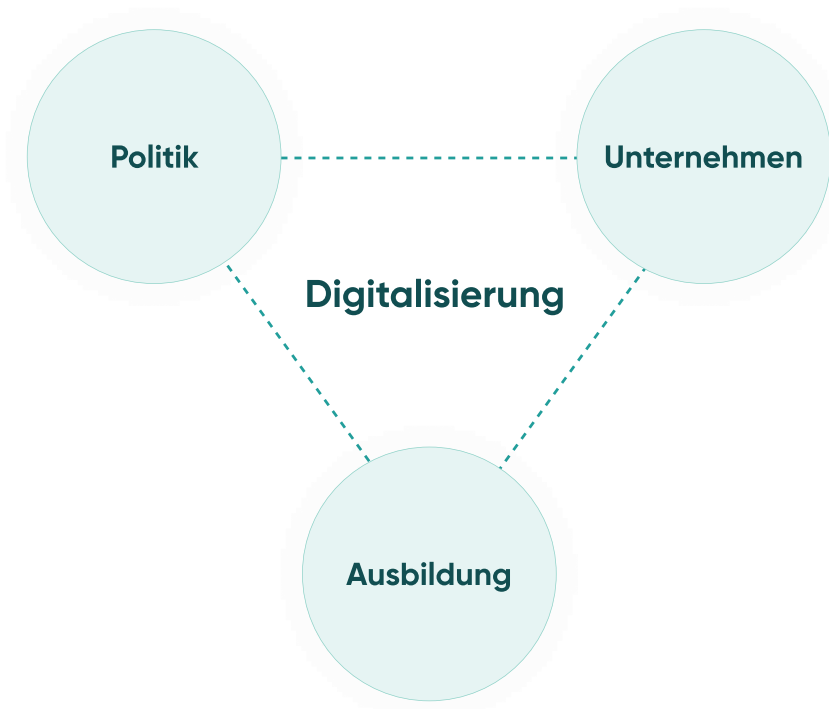
In der Reihe von Verantwortlichkeiten finden auch Softwareanbieter ihren Platz. Realitätsferne Lösungen, unausgereift und ohne Akzeptanz seitens der Baubranche, stellen die Anbieter vor eine Herausforderung, die es zu lösen gilt. Software muss einen spezifischen Mehrwert bringen: Probleme lösen, die der Markt lösen will. Die Ausarbeitung von Schnittstellen in kooperativen Modellen muss parallel zur Entwicklung im Bau verlaufen, um sich gemeinsam einer Marktdurchdringung zu nähern.

Alle?

Wer ist letzten Endes verantwortlich für die Digitalisierung? Die Antwort auf die Frage hat Nuancen ans Licht gebracht, aber eine Sache kristallisiert sich klar heraus. Sie ist ein gemeinsamer Akt, wie Jan-Iwo Jäkel es treffend ausdrückt:

“Ich denke, das ist ein gemeinsamer Akt, der vollzogen werden muss. Es sind eigentlich alle daran beteiligt, seien es Unternehmen, sei es die Politik oder sei es eine allgemein universitäre Einrichtung [...] Also im Endeffekt dieser Dreiklang durch den Einsatz dieser drei Parteien. Die Wissenschaft, die private Wirtschaft und auch die Politik.”

Jan-Iwo Jäkel, ICoM - Leibniz Universität Hannover



Eine neue Mentalität

The background is a solid teal color. It features several large, overlapping, organic shapes in lighter shades of teal and blue. In the bottom left corner, there is a pattern of thin, curved lines that create a sense of depth and movement, resembling a stylized landscape or a modern architectural element.

Die Branche wird sich nur mit dem Anspruch an gemeinschaftliches Arbeiten weiterentwickeln. Durch diesen Kulturwandel entstehen neue Ansätze für innovatives Arbeiten, wie das Bedürfnis nach Werkzeugen, die die Arbeit erleichtern. Digitale Plattformen sind durch die Schaffung von Transparenz und Automatisierung perfekt geeignet dieses Miteinander im Bau zu fördern.

Die innovativsten Ansätze

In den Interviews der Experten sind immer wieder Ansätze erwähnt worden, die außerhalb der großen Themenblöcke liegen. Denkanstöße, die nicht vorenthalten werden sollten und die zeigen, was für weitere spannende Themenfelder die Digitalisierung ermöglichen kann:



Gamification Hubert Rhomberg arbeitet in seinen Firmen an Programmen, die das Steuern von Robotern auf der Baustelle, sowie das Navigieren in einer virtuellen Umgebung erleichtern. „Da drin kann ich die Baugeräte bewegen wie bei Call of Duty“. Damit spricht er nicht nur junge Talente an, die eine solche Herangehensweise an Technik schätzen, sondern sichert sich auch deren Fähigkeit, Funktionen und Skills in Programmen spielerisch zu erarbeiten.



Neue Berufe Thomas Bocks Vision ist das Erschaffen eines Baumeisters, wie es DaVinci oder Brunelleschi waren. Er findet, dass es der Bauindustrie an einer neuartigen, fachübergreifenden und hybriden Tiefenspezialisierung fehlt. Die traditionelle Tiefenspezialisierung in der Bauindustrie führt zu vermeidbaren Fehlern in der Kommunikation. Prozesse anderer Disziplinen sind nicht nachvollziehbar, wenn die passende Ausbildung fehlt. Diese Aussage wird von mehreren Experten unterstützt. Laut Bock ist das ganzheitliche Verständnis für den Bau

der Grund, dass die Kreationen dieser Meister bis in die heutige Zeit nicht an Bewunderung verlieren.



Blockchain Die reine Überlegung, die Technologie von Blockchain in der Immobilienindustrie zu übernehmen, galt bis dato als Hirngespinnst. Die Datengrundlage für einen sinnvollen Einsatz war nicht gegeben. Da sich eine Entwicklung in Richtung qualitativer Daten zeigt, hat Hans Volckens von KPMG bereits Pläne für den Einsatz parat: Das Übergeben eines digitalen Zwilling an den Betreiber der Immobilie mit Blockchain als Datensicherheitsgarantie.



Smart Country Martin Schneider erzählt von den Plänen in Großbritannien einen digitalen Zwilling für das gesamte Land zu kreieren. Der digitale Zwilling eines Gebäudes wäre demnach nur der erste Schritt.



Daten als Rohstoff „*Wer ist Eigentümer der Daten? Da würde ich immer das Ziel verfolgen: Der Zugang zu den Daten muss frei und offen sein, die Anwendung kann kommerzialisiert werden.*“ - Thomas Kirmayr, Fraunhofer Institut

Branchenübergreifendes Denken

In der Wirtschaft gibt es verschiedenste Innovationen in allen Branchen. Das Rad muss nicht immer neu erfunden werden. Es können Ideen, Entwicklungen und Ansätze aus anderen Feldern übernommen werden.

Automobilindustrie

Die Produktifizierung ist ein aktueller Trend des

Baus und wird häufig mit der Automobilindustrie verglichen. Das Gute an diesem Vergleich ist, dass deutlich wird, wohin die Reise gehen kann, wenn sie richtig angegangen wird. Parallelen zeigen sich schon heute und lassen vermuten, wie sich die Bauindustrie entwickeln wird. Die Rahmenbedingungen der beiden Branchen haben sich längst angenähert. Ein höherer Effizienzdruck und steigender Digitalisierungsgrad hat sich in der Bauindustrie breitgemacht. Das lässt auf eine Spezialisierung in Kundenbereiche schließen, den Einzug der Fließbandfertigung, sowie eine Festigung des Lean-Gedankens. Der Bau sollte sich mehr und mehr von anderen Branchen inspirieren lassen, da bestehende Innovationen auf die eigenen Projekte anwendbar sind. So wie Tesla, „Die bauen jetzt zufällig ein Auto, aber eigentlich haben die nur einen Computer auf vier Räder gesetzt“, führt Prof. Martin Feger als Beispiel an.

Die Automobilbranche gilt schon lange als Musterbeispiel für schlanke Prozesse und kooperative Geschäftsmodelle zwischen Zulieferern und Monteuren. Der Unterschied zwischen den beiden Branchen liegt bisher in der Mentalität. Der Bau hat einen sogenannten „Output of one“. Jedes Projekt ist unterschiedlich und so gesehen ein Prototyp. Autohersteller können mehr simulieren und auf Masse fertigen, was einen Skalierungseffekt mit sich bringt. Mit dem Aufkommen der Vorfertigung, BIM-Standards, digitalen Zwillingen und einer höheren Effizienz sind diese Aussagen zukünftig von schwindender Bedeutung.

FinTech

Die FinTech-Industrie ist ein weiterer Wegweiser für die Zukunft der Baubranche, da sich Banken früher in einer ähnlichen Marktsituation befunden haben: einem Machtmonopol. Eine Industrie, die sich nicht disruptieren ließ. FinTechs wurden nicht ernst genommen. Als die ersten Erfolgsgeschichte schrieben, wurde der Branche langsam klar, dass sich der digitale Wandel längst ausgebreitet hat. Früher mussten Kunden für jede Transaktion zur

Bank laufen. Heute wird alles digital erledigt. Das damalige Akzeptanzproblem der digitalisierten Bankenbranche gehört nun der Vergangenheit an und ein Großteil der Bevölkerung genießt den technologischen Service. Diese Entwicklung steht auch dem Bau bevor.

Amazon

„Amazon ist auch nichts weiter als eine große Plattform, wo sich viele kleine Plattformen andocken, viele kleine Shops. Und genauso wird es letzten Endes für den Bau sein.“

Dirk Ebersbach, VIA IMC

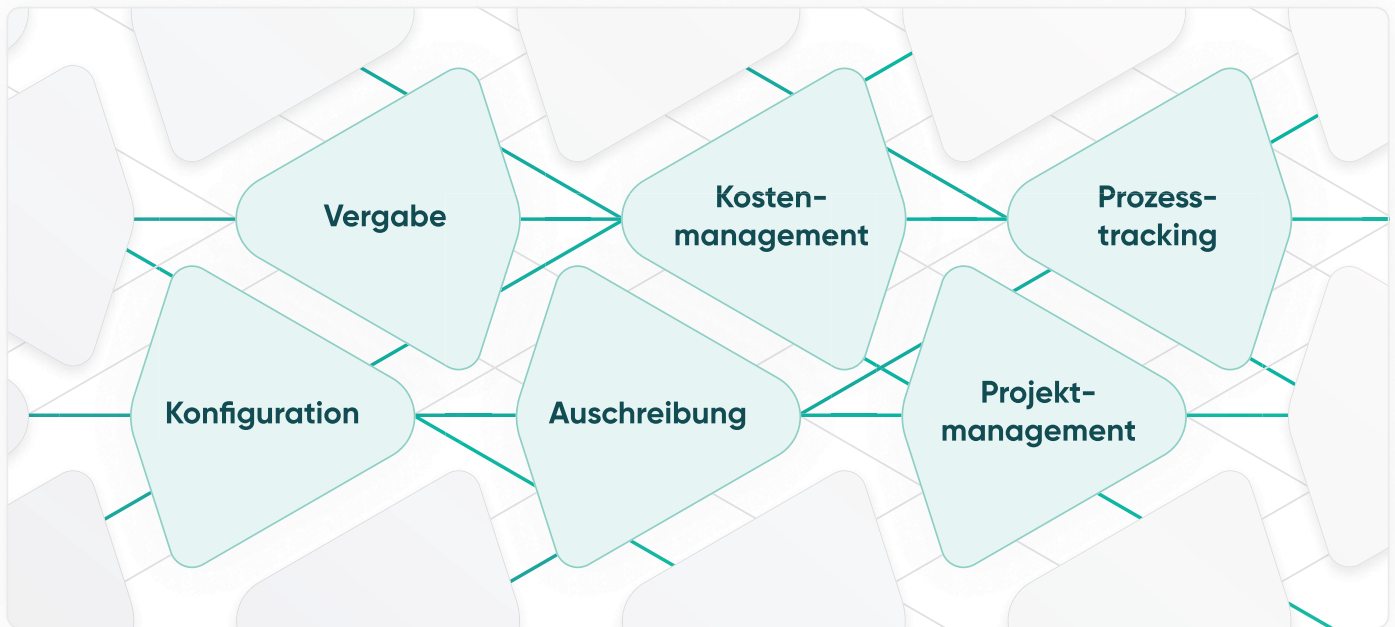
Ein gerne gezogener Vergleich, wenn es um Plattformen geht, ist Amazon. Viele der befragten Experten bezeichnen Goldbeck als das „Amazon der Bauindustrie“. Michael Voss vom Bauverlag ist der gleichen Meinung: „Nehmen wir den konkreten Fall Goldbeck. Ich glaube, die sind extrem intelligent unterwegs. Deswegen habe ich das Gefühl, dass das ein bisschen so ist wie bei Amazon, die sich in verschiedenen anderen Geschäftsbereichen reinbewegen, weil sie es einfach richtig gut machen.“ Wird es künftig ein Amazon für die Bauindustrie geben? Oder werden Unternehmen wie Goldbeck, die sich entlang der Wertschöpfungskette diversifizieren, ähnliche Marktanteile einnehmen? Das kann nur die Zukunft zeigen.

Plattformen

Die Softwareindustrie ist mit dem Bau gewachsen, sie hat dieselbe Richtung eingeschlagen. Das Ergebnis sind viele gut spezialisierte Lösungen für kleinteilige Prozessschritte.

Schnittstellen zwischen Einzellösungen

Große Projektentwickler haben sich über die Jahre ein Repertoire von über 800 Softwareanwendun-



gen aufgebaut, die sie in ihrer Arbeit unterstützen. Die Tools sind bislang schlecht untereinander vernetzt und bringen Nachteile mit:

- Das Entstehen von Informationssilos
- Die manuelle Übertragung von Daten kostet Zeit, raubt Spaß an der Arbeit und sei „stupide Fleißarbeit“, so Prof. Martin Ferger
- Medienbrüche sind fehleranfälliger als eine automatische Vernetzung

Dies spiegelt den Bedarf einer Vernetzung wider, die nicht von heute auf morgen umgesetzt werden kann. Das liegt daran, dass „wir da vorneweg einen Datensatz schaffen müssen, der hinten im Betrieb funktioniert“, erklärt Jakob von Heyl. In der Sektion zur kooperativen Zusammenarbeit haben sich die ersten Schwierigkeiten manifestiert. Dazu gibt es kaum verwendbare Daten-, Prozess-, und Softwarestandards, die solch einen Austausch ermöglichen. Dem liegen vor allem die unterschiedlichen Nutzerbedürfnisse und Akteure im Bau zugrunde. So braucht ein Manager andere Einblicke als ein Maurer. Eine mögliche Lösung bietet die Schaffung einer Software mit unterschiedlichen Nutzeransichten, wie Probis es bereits erfolgreich vormacht.

All-in-one vs. Vernetzung

Viele Experten sehen hinter der Entwicklung einer Plattform mehr als einen Anbieter. Ein Anbieter allein könne nicht das gesamte Spektrum des Baus abdecken, da er nicht spezialisiert genug für die unterschiedlichen Anforderungen sei. Was bedeutet dies? Muss eine einheitliche Riesenplattform wie Amazon entwickelt werden oder bedarf es einer Vernetzung aller Einzellösungen? Die große Frage, ob es die eine Plattform geben wird, mit der ein Bauprojekt von Anfang bis Ende abgewickelt werden kann, wurde überraschend häufig als die „eierlegende Wollmilchsau“ bezeichnet. Überraschend, nicht wegen der Aussage, sondern weil sich ein Großteil der Befragten dieses sprachlichen Bildes bedienten.

„Es ist abwegig zu glauben, dass wir alles in einen Datenpool harmonisieren können. Die Zukunft liegt in einem intelligent verknüpften Datennetzwerk“

Thomas Kirmayr, Fraunhofer Institut

Bei einer Vernetzung geht es in erster Linie um das Beheben der Probleme, die zwischen den vielen auf dem Markt verfügbaren Einzellösungen auftreten. Softwareanbieter sollten einen liquiden Datenaustausch zwischen Einzellösungen als Standard implementieren. Dr. Dennis Lips von Anyon ist der Meinung, dass der Markt zukünftig nur in Ausnahmefällen Lösungen ohne Schnittstellen nutzen wird. Durch eine intelligente Vernetzung lassen sich zudem Synergien zwischen Softwarelösungen besser nutzen. „Durch die Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Anwendungen, z.B. über den Lebenszyklus hinweg, kann ein erhebliches Effizienzpotenzial realisiert werden“, so Christoph Rothballer. Dafür bedarf es einer Öffnung der Systeme. Es bedarf keineswegs der neuesten oder technischsten Lösung, doch ein Datenfluss ist zukünftig unabdingbar.

Plattformen werden laut unseren Experten trotzdem Einzug halten und sich erneut einer Spezialisierung unterziehen. Es wird eine Plattform für die Rechnungsstellung geben, für das Prozesstracking und viele weitere. Aber auch cloud-basierte Plattformen weisen erneut eine silo-ähnliche Datenstruktur auf, wenn sie keine Schnittstellen zu anderen Systemen haben. Cloud-Silos sind das Problem der Plattformen. Ein Gedanke, den Softwareentwickler bei zukünftigen Entwicklungen beachten müssen. Ein Beispiel für eine Plattform ist Alasco: „Alasco ist eine Kostenmanagementsoftware für die Bauindustrie, die vollumfänglich auf Kollaboration aller beteiligten Stakeholder setzt. Die Gründer von Alasco erkannten, dass bisherige On-Premise-Lösungen ohne Kollaboration zu Silos mit unterschiedlichen Daten bei jedem Stakeholder führen. Durch den Plattform-Gedanken und die Schnittstelle zu z.B. DATEV und SAP haben nun alle Nutzer von Alasco immer einheitliche Daten vorliegen. Dies ermöglicht ein Kostencontrolling inklusive Mittelabflussplan in Realzeit, dass bessere Kontrolle und Management des gesamten Bauprozesses ermöglicht“, erklärt Dr. Dennis Lips die Funktionen von Alasco.

Was für eine Plattform spricht, ist die zentrale Sammlung sämtlicher Daten. Es wird zentral an einem Ort gearbeitet, was automatisch durch die vorhandene Struktur mehr Übersicht über den Projektfortschritt gibt. Die sogenannte „Single Source of Truth“. Mit diesem Fundament können ähnlich einer modularen Bauweise bestimmte Module angeknüpft werden, die je nach Bedarf an- oder ausgeschaltet werden. Die Module müssen an unterschiedlichen Anwendungsfällen wachsen und gedeihen, oder wie Christoph Schmidt es ausdrückt: „Sofern es auf den Kundenwunsch, auf den Kunden-Pain einwirkt. Also jetzt sinnlos irgendwie was zu verknüpfen, dann wird das auch zu groß.“ Bevor eine einheitliche Plattform erreicht werden kann, sind sich unsere Experten jedoch einig, dass kein Weg an einem CDE (Common Data Environment) vorbei führt. Ein CDE ist meist Cloud-basiert, das Abspeichern von Daten erfolgt zentral und ist mit allen Lösungen verbunden. Ist dies schon eine Plattform?

Wer kann ein solches Datenfundament erschaffen? Eine Verbundlösung entlang der Wertschöpfungskette ist nur durch das Verwenden gleicher Datenstandards möglich. Firmen entlang der Wertschöpfungskette müssen sich auf bestimmte Standards einigen und bieten eine Verkettung ihrer Produkte als All-in-one Lösung an. Große Baufirmen entwickeln die Datenfundamente für ihre Projekte und machen die Verwendung dieser Datenbasis zur Pflicht für alle nachfolgenden Projekte. Ob sich eine standardisierte Datenbasis, auf die Tools zugreifen, bereits eine Plattform nennen darf, ist jedem selber überlassen. Es ist der erste Schritt in echte „Connected Construction“. Peter Löffler lobt die vorwärts gewandte Denkweise dahinter: „Es ist wichtig, dass es erste Unternehmer gibt, die solche Projekte vorantreiben. Dadurch werden die Menschen begreifen, welchen Mehrwert Plattformen bieten.“

Gegenargumente für eine Universalplattform:

- Nur mit Referenzprozessen möglich
- Selbst mit Referenzprozessen nicht spezialisiert genug

- Zu standardisiert
„Dass man dann auf Standardanbieter zurückgreift und versucht sich das Gerüst drumherum mit anderen Softwareanbietern zu bauen, dort wo man dann eher Branchen / Industrie spezifische Lösungen braucht.“ - Matthias Uhlen, BCGDV

„Man wird irgendwo eine größere Plattform haben, wo man sein Modell hat und wo man seine Daten abholt, wo man sich synchronisiert. Und dann gibt's diese Spezialtools, die dann im Prinzip immer arbeiten, aber am Ende die Ergebnisse immer wieder in eine größere Plattform einspielen.“ - Dirk Ebersbach, VIA IMC

„Ich bin stark der Überzeugung, dass es am Ende darum gehen wird, ein Fundament zu schaffen, auf dem verschiedene Lösungen miteinander funktionieren, und dass das je nach Projektkonstellation auch andere Lösungen sein können.“ - Jakob von Heyl, LCM Digital

- Wenig Support von großen Anbietern

- Anbieterabhängigkeit

„Es sollte trotzdem geschehen, dass man die Interoperabilität natürlich auch gewährleistet und die Daten eher in neutralen Datenformaten auf verschiedenen Plattformen dann auch verwenden kann. Das finde ich sehr wichtig, weil sonst ist man einfach zu sehr abhängig von einer Plattform.“ - Jan-Iwo Jäkel, ICoM - Leibniz Universität Hannover

Der Bau ist an sehr spezifische Lösungen gebunden, um eine hochqualitative Arbeit zu verrichten. Die Frage, ob es eine All-in-one Plattform oder eine Vernetzung von Einzellösungen geben wird, ist noch lange nicht beantwortet. Vielleicht sind auch mehrere untereinander verbundene Plattformen der nächste Trend?

KI oder intelligente Datenstrukturen

Wird in Zukunft KI dabei helfen Daten verständlicher zu machen oder reichen intelligente Datenstrukturen aus? Diese Frage ist an sich falsch gestellt. Alexander Hellmuth beschreibt es gut: „Das sind zwei Blätter einer Schere, die sich langsam schließen. Je mehr Standard und Datenqualität ich habe, desto weniger Intelligenz brauche ich. Gleichzeitig steigt die Intelligenz. Und irgendwann schließt sich diese Schere.“ Intelligente Datenstrukturen helfen dem Suchenden, schneller an Daten zu kommen und diese schneller auszuwerten. Eine KI kann in Zukunft dabei helfen, steckt

„Ich muss nicht mehr aus verschiedenen Tools, Datenbanken oder Tabellen die Informationen zusammentragen bzw. diverse Projektbeteiligte hinzuziehen, sondern bin jederzeit mit einem Datenpool (u.a. inkl. Verknüpfungen zu Controlling gesteuerten Datenbanken) zu allen projektspezifischen Fragestellungen aussagefähig. Man hat stets alle Informationen auf einen Blick und ist kommunikationsfähig – eine der wichtigsten Aufgaben in der Projektleitung.“

Andre Sachsenröder, BMW

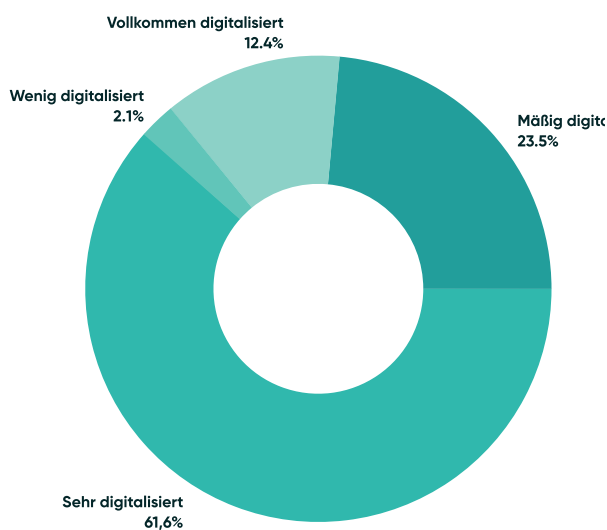
aber derzeit noch in Kinderschuhen. Bisher werden 80 Prozent der Daten im Bau nicht genutzt. Es ist also an der Zeit, Datenbanken besser zu organisieren, zu überlegen, wie Daten sinnvoll aufbereitet werden, damit diese mit möglichst wenig Aufwand ausgewertet werden können. Eine KI ist so gesehen eine Automatisierung dieses Prozesses. Da ein Mensch bereits einen erheblichen Zeitaufwand benötigt, um eine unstrukturierte Datenbank zu durchforsten, ist nicht verwunderlich, dass noch etwas Zeit vergeht, bis eine KI in der Lage sein wird die Daten auszuwerten. Die Schaffung einer Datenbasis könnte zum Grundstein einer lernenden Industrie werden. Nur mit intelligenten Strukturen oder einer KI, wird es in Zukunft möglich sein vergangene Fehler zu identifizieren und daraus zu lernen.

Ausblick 2030



Bis hierhin wurden die großen Bewegungen in der Digitalisierung des Baus aufgezeigt, die Verantwortlichkeiten dargestellt und die größten Hürden, die es zu meistern gilt. Was ist nun der Ausblick für 2030?

Bis 2030 werden sich einige Teile der Branche spezialisiert haben. Das Beispiel Goldbeck zeigt, dass eine Spezialisierung auf das modulare Bauen bestimmter Gebäudetypen Lerneffekte erzielt, die bei der traditionellen Bauweise nicht möglich wären. Der digitale Zwilling wird zu dieser Zeit fester Projektbestandteil von den ersten Firmen sein. Andere Firmen werden aufgrund fehlender Innovation vom Markt abgehängt werden. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, wird ihnen lediglich eine Nischenspezialisierung helfen. Etablierte Strukturen werden sich zwangsläufig ändern. Gerade das Hub-and-Spoke-Modell der Vorfertigung wird die Annahme, das Bauen lokal sei, herausfordern wie nie zuvor.



Stand der Digitalisierung der Baubranche in 2030 laut Umfrage

Auch auf vertraglicher Ebene wird viel geschehen. Die gebündelten Anstrengungen von großen Verbänden wie dem HDB oder buildingSMART haben schon in der Vergangenheit gezeigt, dass die Bauindustrie in der Lage ist den Staat zu beeinflussen. Die offensichtlichen Mängel in den herrschenden Vertragsstrukturen und in der Rolle des Staates als

innovativer, nachhaltiger Bauherr werden somit in den nächsten Jahren angegangen werden.

Software wird sich auch verändern müssen. Der Generationenwechsel und ein steigendes Verständnis für die Bringschuld von Softwarefirmen bei der Lösung von Problemen machen eine bedürfnisorientierte Entwicklung von Programmen nötig. API-Schnittstellen werden zum Standard, um die immer wieder erfragte Konnektivität der Programme gewährleisten zu können.

All diese Veränderungen sind bedingt, durch eine Forderung: Der Bau muss lernen, kooperativ zu arbeiten. Wenn sich die Mentalität des Gegeneinanders, des Misstrauens und der Anschuldigungen nicht ändert, wird Innovation auf sich warten lassen.

Das führt zu folgendem Schluss: Der Blick in die Zukunft geht mit der Mentalität der jeweiligen Akteure einher.

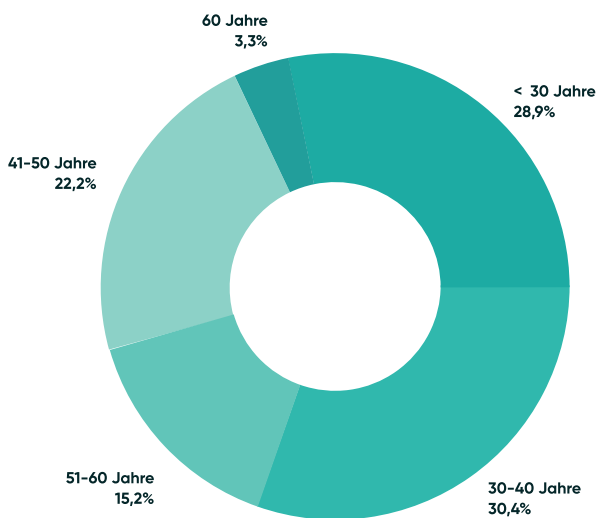
Eines ist sicher, die Bauindustrie wird sich bis 2030 ändern. Ob diese Änderung sich über einen Teil des Marktes ausbreitet oder sich über die ganze Branche ausstrecken mag, kann niemand vorherbestimmen. Die aufgezeigten Trends sind ein grober Umriss von den Entwicklungen, die unsere Experten beschäftigen und geben einen Überblick, wo Handlungsbedarf besteht. Die Digitalisierung ist zu groß, zu komplex, zu unvorhersehbar, als dass sie in 50 Interviews zusammengefasst werden könnte. Es wird jedoch deutlich: Sie funktioniert nur, wenn damit begonnen wird.

Anhang

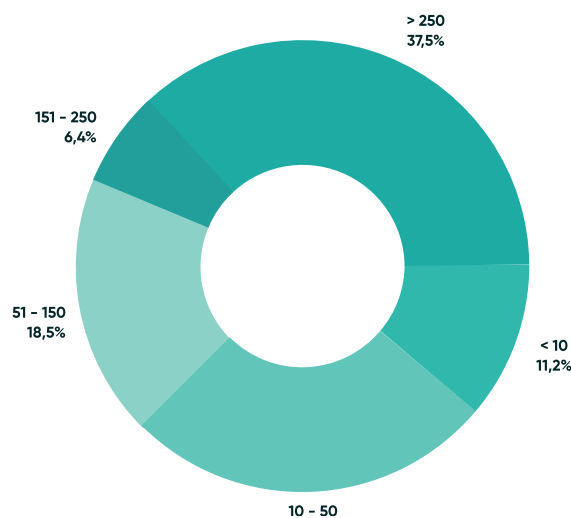
Umfragemethodik

Diese Umfrage wurde eigenständig von uns durchgeführt. Die 500 Teilnehmer sind alle in der Baubranche tätig und repräsentativ für ein weites Spektrum von demografischen Aspekten wie Tätigkeit, Alter und Berufserfahrung. Alle Teilnehmer stammen ausschließlich aus dem deutschsprachigen Raum und wurden aufgrund Ihrer Kenntnis der Branche befragt. Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer war männlich.

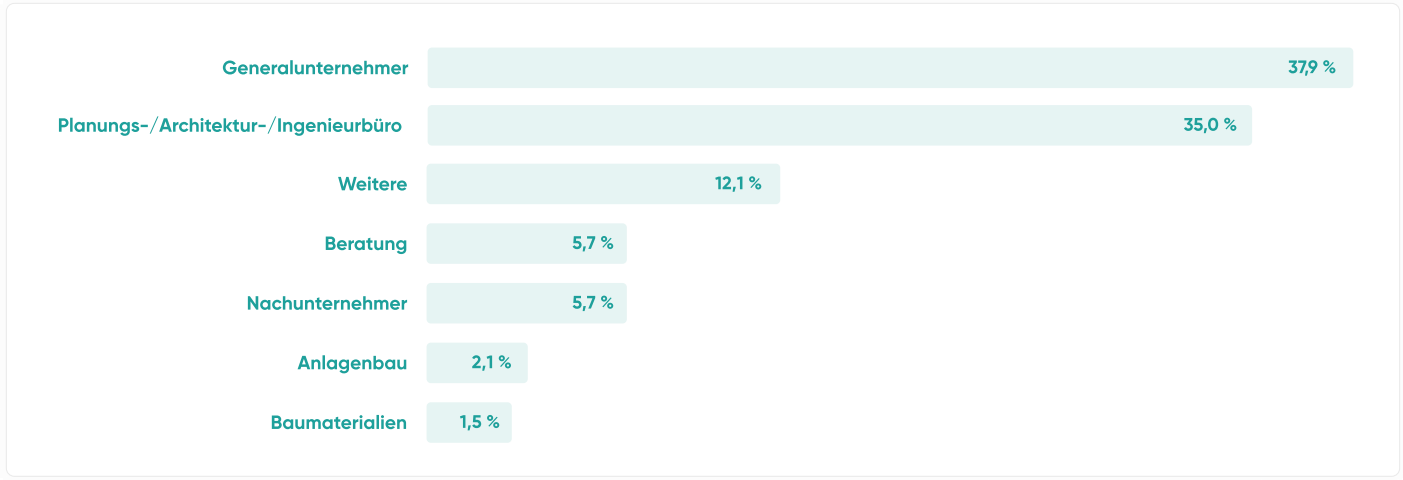
Alterstruktur



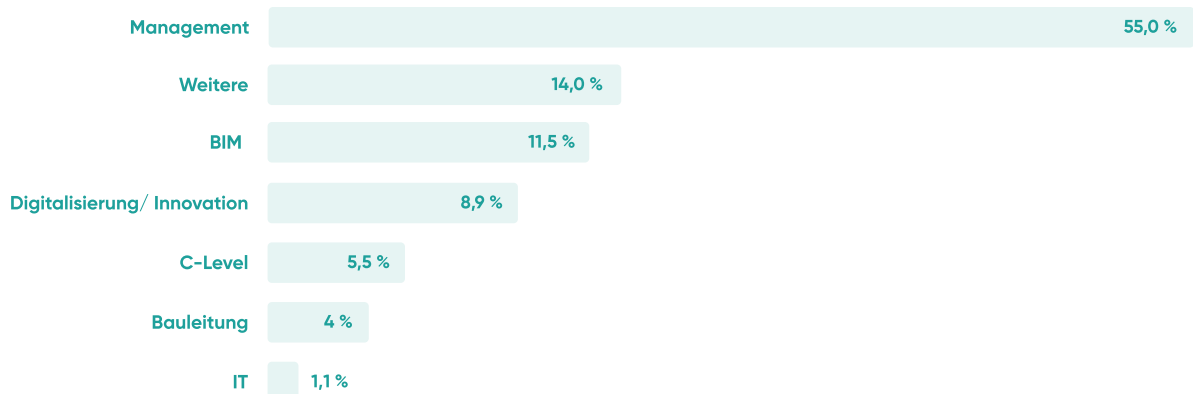
Unternehmensgröße - Mitarbeiter



Tätigkeitsbereich



Tätigkeitsfeld



Über die Autoren:

Tenera ist ein digitales Startup der Boston Consulting Group Digital Ventures und Carmeuse, das mit dem Ziel gegründet wurde, der Bauindustrie bedürfnisorientierte Lösungen anzubieten. Dieses E-Book entstand aus dem Bedürfnis, die komplexen Zusammenhänge der Branche möglichst ganzheitlich und mit Hilfe von renommierten Experten darzustellen. Aus dieser Arbeit soll ein Mehrwert durch Aufklärung über Vor- und Nachteile der gegenwärtigen Entwicklungen entstehen.

Jennifer Hempel

Brand Manager



David Bartels

Marketing und Unternehmensentwicklung



Unterstützt durch:

Iona Orysik (Technische Hochschule Aschaffenburg)

Nicole Vomm (Freiberufliche Texterin)

Besonderer Dank gilt unseren Experten

Name	Firma
Goar Werner	AACHEN BUILDING EXPERTS e.V. (ABE)
Dr. Dennis Lips	Anyon Holding
Thorsten Hoyer	Aug.Prien
Dr. Sebastian Lange	BAM
Michael Voss	Bauverlag
Martin Schneider	Bayerischer Bauindustrieverband
Marco Thiess	Beyondbricks
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Anica Meins-Becker	BIM-Institut - Bergische Universität Wuppertal
Andre Sachsenröder	BMW Group
Arne Burfeind	Boston Consulting Group
Dr. Christoph Rothballer	Boston Consulting Group
Matthias Uhlen	Boston Consulting Group Digital Ventures
Gunther Wölfle	buildingSMART
Roy Danon	Buildots
Stefan Günter	CADENAS
Udo Sonnenberg	DAI Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine e.V.
Christoph Schmidt	DocEstate
Norman Meyer	Drees & Sommer
Steffen Szeidl	Drees & Sommer
Karl Abromeit	Eiffage
Moritz Koppe	Emproc Sys
Dr. Alexander Hellmuth	EY

Name	Firma
Dr. Martin Ferger	FH Aachen
Max Rudolph	Form Follows You
Thomas Kirmayr	Fraunhofer Institut
Thomas Bär	German Lean Construction Institute
Angela Tohtz	Hauptverband der Deutschen Bauindustrie
Timo Kretschmer	HTWK Leipzig
Jan-Iwo Jäkel	ICoM - Leibniz Universität Hannover
Baris Kilic	Implenia
Philipp Rübmann	Instone Real Estate
Svenja Oprach	Karlsruher Institut für Technologie
Reza Maalek	Karlsruher Institut für Technologie
Jerome Lange	koppla
Hans Volkert Volckens	KPMG
Juan Carlos Klug	KPMG
Nico Schlun	Lambert Schlun
Jakob von Heyl	LCM Digital
Philipp Päuser	LCM Digital
Dirk Rehaag	List AG
Dr. Christoph Winkler	PORR
Andreas Quast	Propster
Dr. Ralph Niederdrenk	PWC
Hubert Rhomberg	Rhomberg Holding
Dr. Kai Schober	Roland Berger
Peter Löffler	Siemens
David Nadge	SIGNA

Name	Firma
Marius Stäcker	Tooltime
Thomas Bock	TU München
Dirk Ebersbach	VIA IMC
Daniel Krause	Wayss & Freytag
Fabian Ritter	Wilhelm Geiger



Bauen im Einklang

Wir sind Analysten, Macher und Entwickler mit der Vision, die Welt des Bauens in Einklang zu bringen. Unsere Leistungen stehen für Projekterfolg, so dass mehr Projekte im Zeitplan und im Budget abschließen. Bauunternehmen profitieren von schnellerer Entscheidungsfindung und besseren Arbeitsabläufen.

Wir haben unseren Ursprung in der Begegnung von Carmeuse und BCGDV – zwei starke Unternehmen mit Expertisen in der Digitalisierung und der Bauindustrie. Gemeinsam entwickeln wir Lösungen, die die Bedürfnisse von Anwendern und Entscheidungsträgern gleichermaßen erfüllen.

Published by Digital Rocks GmbH
© 2021 Berlin

Schonhauser Allee 148
10435 Berlin
Germany

+49 30 31192633
info@tenera.io
www.tenera.io