





























## 2.1.1 Tragbare Geräte mit mobiler Internetverbindung

Im Baugewerbe<sup>4</sup> wird ein großer Anteil der Leistungen außerhalb des Unternehmens erbracht. Aus diesem Grund gibt die Anzahl der Mitarbeiter, die mit mobilen Geräten ausgestattet sind, einen ersten Einblick zum Stand der Digitalisierung.

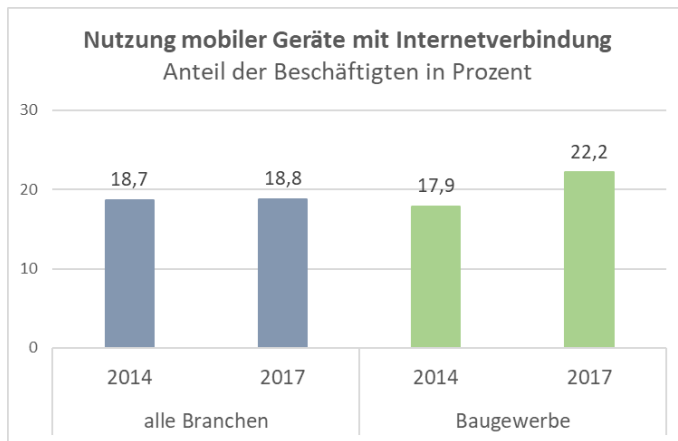


Abb. 1 Anteil der Beschäftigten, die tragbare Geräte mit mobiler Internetverbindung nutzen<sup>5</sup>

In Abb.1 ist zu ersehen, dass im Jahr 2017 die Verbreitung tragbarer Geräte mit mobiler Internetverbindung im Baugewerbe mit mehr als vier Prozentpunkten angestiegen ist und mit 22,2 Prozent über dem Durchschnitt der befragten Wirtschaftsbereiche liegt.

Bereits in der Studie „IT-Trends in der Baubranche 2016“ wird die Digitalisierung als Chance zu mehr Effizienz und Vernetzung gesehen und dem bereits in der Studie 2012 identifizierten Trend zu mehr Mobilität zugeordnet, da digitale Daten in der Regel auf mobilen Geräten genutzt werden. Darunter sind die „orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit von Programmen, Informationen und Daten“ sowie die durch ein digitalisiertes Management

Im Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe liegt die Verbreitung tragbarer Geräte mit mobiler Internetverbindung über dem Durchschnitt der befragten Wirtschaftsbereiche.

Planer und Architekten nutzen verstärkt die mobile Vernetzung, während Betriebe des Bau und Ausbaus mobile Lösungen eher für Aufmaß, Bautagebuch, Nachtragserfassung, Abnahme und auch schon zur Visualisierung des Geplanten gegenüber den Endkunden nutzen.

<sup>4</sup> Umfasst die Teilbereiche Bauhauptgewerbe, Ausbaugewerbe, Sonstiges Baugewerbe und Planungsbereich

<sup>5</sup> Abb. 1 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: BBSR, ZEW 2019 - Eurostat - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen 2018, Stand: 13. Dezember 2018).







### 2.1.3 Versand elektronischer Rechnungen

Die Erstellung und Verarbeitung von elektronischen Rechnungen hilft, den Prozess des Rechnungswesens zu vereinfachen. Eine elektronische Rechnung hat die selben Inhalte wie herkömmliche Rechnungen auf Papier und kann mit Zustimmung des Empfängers auf elektronischem Weg verschickt werden. Eine „richtige“ elektronische Rechnung (E-Rechnung, X-Rechnung, ZUGFeRD) basiert dagegen auf XML-basierten Datenmodellen, so dass alle relevanten Rechnungsdaten komplett automatisiert durch die EDV verarbeitet und z. B. um weitere Unterlagen ergänzt werden können.

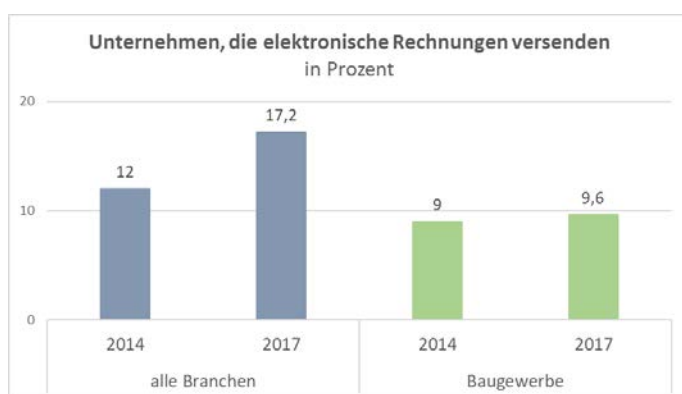


Abb. 3 Unternehmen, die elektronische Rechnungen versenden<sup>7</sup>

Im Baugewerbe hat sich der Anteil der Unternehmen, die elektronische Rechnungen versenden, die automatisiert weiterverarbeitet werden können, von 2014 bis 2017 leicht erhöht. Der Durchschnittswert der untersuchten Vergleichsbranchen liegt jedoch deutlich darüber. (2) Auch hier trägt die Unternehmensgröße zur geringen Verbreitung bei sowie der im Baugewerbe häufig überwiegende Anteil an privaten Endkunden, die in der Regel noch eine Rechnung in Papierform wünschen.

Nach Beschluss durch die Europäische Union sollen alle Abrechnungen des öffentlichen Auftragswesens in Form von E-Rechnungen verbindlich sein. Seit November 2020 sind Unternehmen von öffentlichen Aufträgen verpflichtet, Rechnungen ab einer Höhe von 1.000 Euro in elektronischer Form an Bundesbehörden zu stellen. In 2021 gilt dies auch für öffentliche Auftraggeber der Länder und Kommunen. Das standardisierte Digitalformat ermöglicht einen vollständig automatisierten Prozess für die Versendung, Prüfung und Verarbeitung der Rechnungsdaten.

<sup>7</sup> Abb. 3 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: BBSR, ZEW 2019 - Eurostat - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen 2018, Stand: 13. Dezember 2018).

*Leichter gesagt als getan!*

*Rechnungen werden oft noch ausgedruckt und auf Papier versandt, weil die Programmierung der im Betrieb genutzten Software nicht so einfach ist. Und die Nutzung von Standardsoftware scheitert oft daran, dass die Besonderheiten im Bau- und Ausbau (Abschlagsrechnungen, Skontovereinbarungen, Berücksichtigung von Anlagen für Aufmaße etc.) nicht ausreichend abgebildet sind. Und die Wünsche der Privatkunden – „Rechnung bitte gern auf Papier“ – sind auch zu berücksichtigen.*

RAin Cornelia Höltkemeier

#### 2.1.4 Verwendung von RFID

##### Radio Frequency Identification Technologies

Mit der RFID-Technologie werden Sender-Empfänger-Systeme bezeichnet, mit denen automatisch und berührungslos Objekte und Materialien identifiziert werden können. Diese Technologie wird häufig in der Materialbewirtschaftung und Optimierung von Lieferketten genutzt.

Die häufige Synchronisierung mehrerer parallel laufender Bauvorhaben erfordert, dass Bauunternehmen in eine kontinuierlich steigende Vielfalt an Betriebsmittel investieren müssen, um die Materialversorgung der Baustellen sicherzustellen. Durch eine eindeutige Kennzeichnung der Betriebsmittel erhalten Unternehmen einen Überblick, wo und von wem Betriebsmittel wie Werkzeuge und Maschinen aktuell eingesetzt werden. Mit Hilfe der RFID-Technologie wird die Verwendung der Betriebsmittel durchgängig dokumentiert, sodass eine zeitaufwendige Suche nach fehlenden Arbeitsmitteln auf der Baustelle vermieden und die Versorgung mit den erforderlichen Materialien zum richtigen Zeitpunkt erfolgen kann. Mit RFID-Technologien können Unternehmen die Verfügbarkeit und Auslastung der Betriebsmittel optimieren, eine höhere Planungssicherheit und Flexibilität erreichen und damit auch Kosten optimieren. Zudem lassen sich für eine detaillierte Betriebsmittelabrechnung die Einsatzzeiten der Betriebsmittel der verschiedenen Baustellen bzw. Kostenstellen leicht ermitteln.

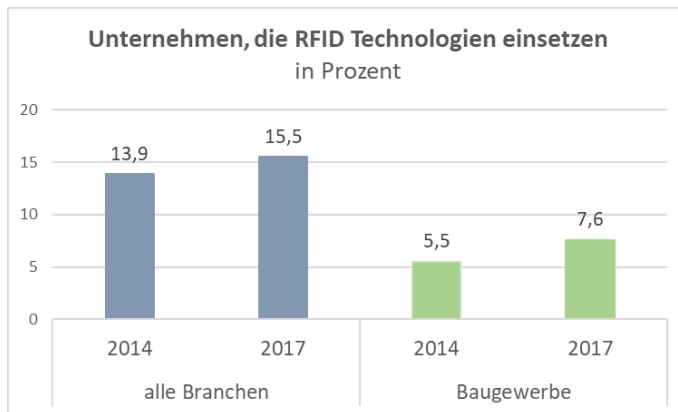


Abb. 4 Anteil der Unternehmen, die RFID Technologien einsetzen<sup>8</sup>

Der Anteil der Unternehmen im Baugewerbe, die RFID Technologien nutzen, hat sich von 2014 bis 2017 leicht erhöht, liegt mit 7,6 Prozent aber mehr als die Hälfte unter dem Wert des Branchenvergleichs.

Eine Untersuchung in 2020 bestätigt, dass digitale Anwendungen, wie die zur Ortung von Baumaschinen, für Bauunternehmer wichtiger werden, um zum einen den Einsatz der Baumaschinen besser planen zu können, aber auch, um sie vor Diebstahl oder unbefugte Nutzung durch Dritte zu schützen. Von den befragten Bauunternehmen profitieren bereits 16 Prozent von diesen Vorteilen, während 27 Prozent nachziehen wollen. (9)

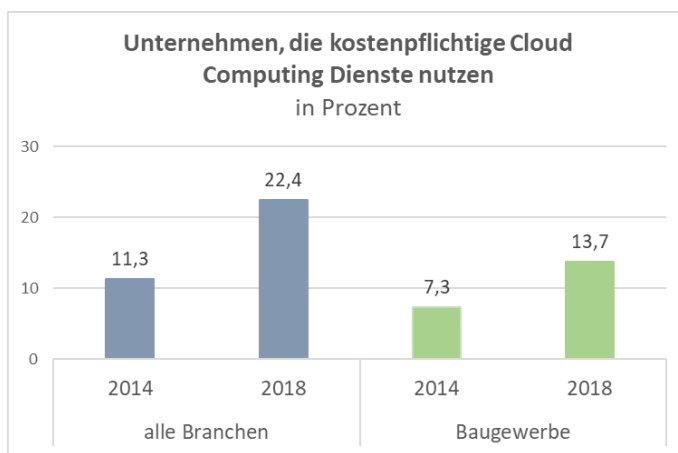
*Es gibt starke technologische Lösungen wie ERP, RFID oder Clouds, deren Potential schon jetzt in der Baubranche ersichtlich ist, und das für alle Unternehmensgrößen.*

RA Jörn P. Makko

<sup>8</sup> Abb. 4 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: BBSR, ZEW 2019 - Eurostat - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen 2018, Stand: 13. Dezember 2018).

## 2.1.5 Nutzung kostenpflichtiger Cloud-Computing-Systeme

Ein Vorteil von Cloud-Computing ist, kostengünstig, flexibel und ortsunabhängig auf große Daten zugreifen zu können, was insbesondere für die Digitalisierung der Baustelle in Verbindung mit mobilen Geräten ein entscheidender Faktor ist. In Deutschland wirken sich noch datenschutzrechtliche Bestimmungen sowie die Verfügbarkeit des Internets hemmend auf die Verbreitung aus.



Die Nutzung von Cloud-Computing-Systemen nimmt kontinuierlich zu.

Sie ermöglichen einen kostengünstigen, flexiblen und ortsunabhängigen Zugriff auf große Datenmengen sowie die Analyse großer Datenmengen.

Abb. 5 Anteil der Unternehmen, die kostenpflichtige Cloud Computing Dienste nutzen<sup>9</sup>

Der Anteil der Unternehmen, die Cloud-Computing nutzen, hat sich 2018 im Vergleich zu 2014 fast verdoppelt, liegt mit 13,7 Prozent aber weit hinter dem Durchschnitt der Vergleichswirtschaftsbereiche.

Aus einer Umfrage zum digitalen Status quo im deutschen Baugewerbe geht hervor, dass bereits 29 Prozent der befragten Unternehmen umfassend IT-Infrastrukturen aus der Cloud nutzen und bei 31 Prozent der Betriebe Cloud-Anwendungen zum Einsatz kommen. Bei 77 Prozent der Unternehmen wurden auf diese Weise interne Prozesse effizienter und die Organisation an sich flexibler. (8) In der Studie aus 2019

<sup>9</sup> Abb. 5 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: BBSR, ZEW 2019 - Eurostat - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen 2018, Stand: 13. Dezember 2018).

wird darauf hingewiesen, dass Kunden die ständige Erreichbarkeit und Auskunftsfähigkeit erwarten, so dass Mitarbeiter auf der Baustelle über mobile Endgeräte auf Baupläne und Kundeninformationen zugreifen können müssen. Insgesamt betrachtet sind Cloud-Plattformen und Apps eine Voraussetzung für mehr Mobilität und Flexibilität. (10)

Während der Corona-Pandemie in 2020 haben viele Unternehmen verstärkt auf Digitalisierung gesetzt und auch Cloud-Technologien zur Unterstützung der Zusammenarbeit eingesetzt. Die Mehrheit der Bauunternehmen (81 Prozent) hat das Potenzial von Cloudtechnologien und Plattformen erkannt und 43 Prozent der Unternehmen sehen sich in diesem Bereich bereits gut aufgestellt. (6)

*Insbesondere mittelständische Bauunternehmen sehen die Cloud häufig skeptisch und möchten ihre Daten in einem vermeintlich direkten Zugriff haben. Das ist schade, denn auch hier bestehen enorme Potenziale!*

*RA Jörn P. Makko*

## 2.1.6 Big Data Analytics

Für Unternehmen wird ein hohes Potenzial in der Analyse großer Datenmengen gesehen, um die Geschäftsprozesse zu optimieren, Risiken besser kalkulieren zu können, neue Marktpotenziale zu erkennen und sich noch besser an Kunden zu orientieren.

Damit einher geht, dass vorhandene Ressourcen besser und effizienter eingesetzt werden. Dazu ist das Sammeln und zielgerichtete Auswerten betrieblicher Daten erforderlich, die helfen, Prozesse transparenter zu machen, so dass zusammenhängende Abläufe besser aufeinander abgestimmt werden können. Dadurch können zum Beispiel Baumaschinen besser ausgelastet, überwacht oder instandgehalten werden oder Einsparmöglichkeiten beim Energieverbrauch und der eingesetzten Materialien und Rohstoffe sichtbar gemacht werden. Siehe auch (5) Seite 32-34) Bauunternehmen müssen verschiedene Bauprojekte gleichzeitig unterhalten und in einem zunehmenden Maß Daten sammeln und verwalten.

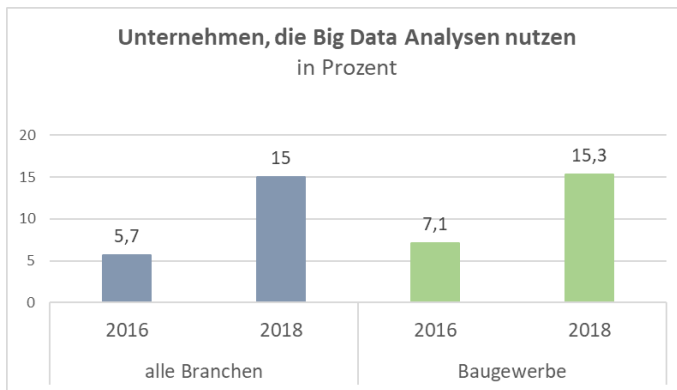


Abb. 6 Unternehmen, die Big Data Analysen nutzen<sup>10</sup>

In 2018 hat sich der Anteil der Unternehmen im Baugewerbe, die Big Data nutzen, innerhalb von zwei Jahren auf 15,3 Prozent mehr als verdoppelt und liegt damit über dem Durchschnitt des Branchenvergleichs (vgl. Abb. 6).

In 2019 werten, laut Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 der Telekom AG, 26 Prozent der befragten Bauunternehmen ihre Unternehmensdaten systematisch mit Business Intelligence und Analytics aus. (11) Ein Jahr später führen bereits 68 Prozent der Baubetriebe regelmäßige Datenanalysen durch (Gesamtdurchschnitt 76 Prozent). Jedes zweite dieser Unternehmen analysiert allgemeine Geschäftsdaten wie Kunden-, Produkt- und Lieferantendaten und jedes vierte Unternehmen wertet auch externe Datenquellen zum Wetter, Verkehrsaufkommen oder Geodaten aus. (9)

Durch die Analyse empirischer Daten, den gewonnen Erkenntnissen vergangener Ereignisse, sowie vorausschauenden Analyseverfahren, können Unternehmen verstärkt und frühzeitig Veränderungen erkennen und geeignete Schritte einleiten. Im Baugewerbe werden Daten in erster Linie analysiert in der:

- Lagerverwaltung (38 Prozent, Zuwachs 24 Prozent)
- Ausführungsplanung, Abwicklung und Steuerung von Bauleistungen (36 Prozent, Zuwachs 22 Prozent)
- Einsatzplanung von Gewerken und Baukräften (36 Prozent, Zuwachs 22 Prozent)
- Wirtschaftlichkeitsanalyse und -prognose für Projekte oder Gebäude (32 Prozent, höchster Zuwachs 26 Prozent)
- Analyse der Maschinendaten (30 Prozent, Zuwachs 25 Prozent)

---

<sup>10</sup> Abb. 6 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: BBSR, ZEW 2019 - Eurostat - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen 2018, Stand: 13. Dezember 2018).

Die angegebenen Werte zeigen den aktuellen Stand und den geplanten Zuwachs innerhalb von zwölf Monaten. (9)

Insgesamt betrachtet nimmt in der Bauwirtschaft die Nutzung und Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Analyseverfahren stetig zu. Auch wenn die Auswertung auf Grundlage der Eurostat IKT-Erhebung zeigt, dass das Baugewerbe bei der Nutzung der betrachteten IKT Technologien im Ranking hinter den anderen Branchen zurückliegt. Bei dem Branchenvergleich ist wie anfänglich beschrieben, die Nutzung von IKT noch stark von der Unternehmensgröße abhängig. Das Baugewerbe ist dagegen geprägt durch viele Klein- und Kleinstunternehmen, die bei der Umfrage nicht erfasst wurden.

*Für Big Data ist eine fundierte und vor allem aussagekräftige sowie strukturierte Datengrundlage nötig. Allerdings ist zum Beispiel Excel immer noch ein sehr häufig verwendetes Werkzeug in der Aufgabenbewältigung. Die erhobenen Daten fließen so gut wie nie in eine gemeinsame Datenbasis, wodurch eine Auswertung im Sinne von Big Data nicht möglich ist.*

*RA Jörn P. Makko*

## 2.2 Digitalisierung ist mehr als BIM

Die Digitalisierung der Baubranche wird oft mit Building Information Modeling (BIM) gleichgesetzt und häufig im Bereich der Bauplanungsphase gesehen. BIM ist ein entscheidender, aber eben auch nur *ein* Aspekt der Digitalisierung. Viele Unternehmen haben Digitalisierungsprojekte in Angriff genommen und neue Technologien eingeführt, wie zum Beispiel Drohnen zum Aufmaß eines Gebäudes, zur Vermessung des Baugeländes oder zur Erfassung des Baufortschritts. Die virtuelle Begehung geplanter Bauwerke zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Planer und Bauherr oder Cloud-Plattformen, um schnell und ortsunabhängig auf Baupläne und Baudaten zugreifen zu können. Aber auch zur Wahrung bzw. Steigerung der eigenen Produktivität kommen vermehrt Business-Intelligence-Anwendungen zum Einsatz, um durch systematische Analysen des eigenen Unternehmens bestehende Geschäfts- und Abstimmungsprozesse zu optimieren oder den Anforderungen bei Ausschreibungen oder neuen Standards wie die X-Rechnung gerecht zu werden.

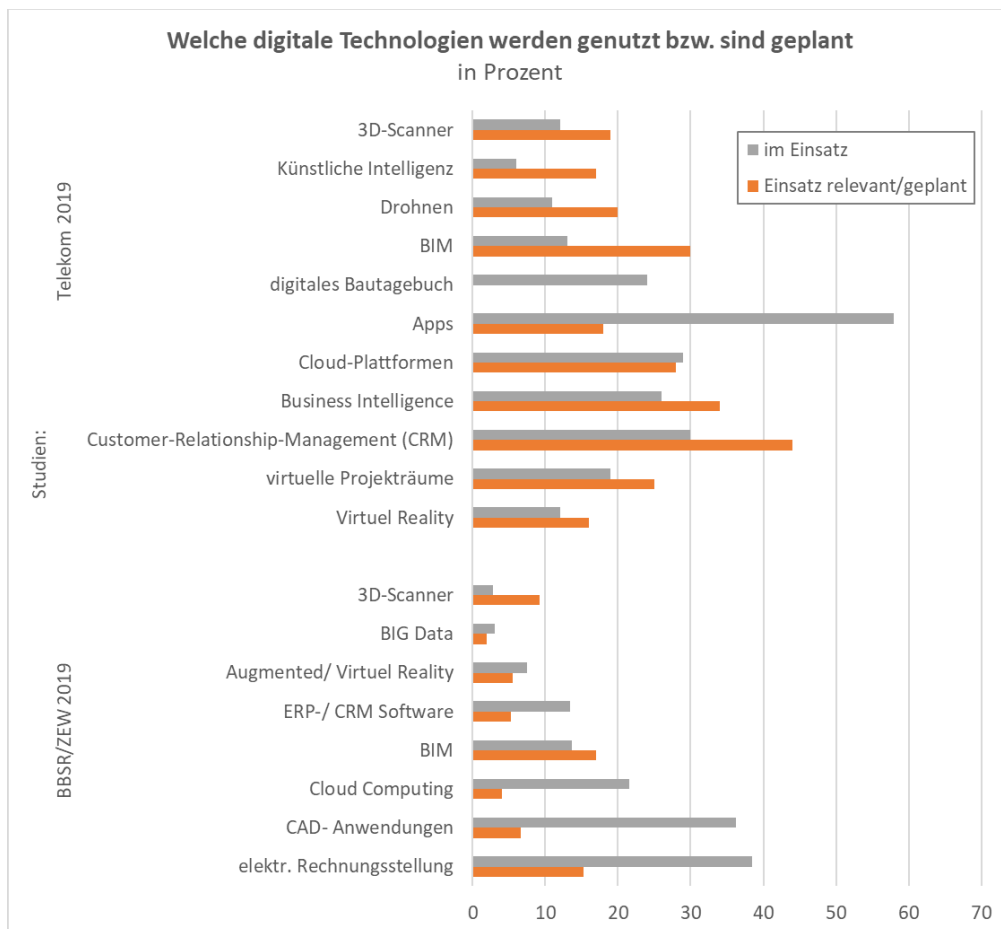


Abb. 7 Welche digitalen Technologien werden genutzt bzw. sind geplant oder relevant, eigene Darstellung auf Grundlage von (2) und (10)



Aus Abb. 7 geht hervor, dass immer mehr Unternehmen die 2016 von Roland Berger<sup>11</sup> identifizierten Handlungsfelder

- „Erhebung und Verarbeitung digitaler Daten,
- mobiler Zugriff auf das Internet und interne Netze,
- Vernetzung und Synchronisation bislang voneinander getrennter Aktivitäten,
- Einsatz von autonomen und sich selbst organisierenden Systemen“

aktiv angehen und sich neuen Technologien und Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz oder Robotik öffnen. In 2019 können sich 66 Prozent der befragten Unternehmen grundsätzlich Robotik-Anwendungen im eigenen Betrieb vorstellen und gut ein Drittel der Unternehmen bewerteten Anstreich-, Schweiß- oder Bohrroboter als wesentliche Szenarien. (4)

BIM ist ein entscheidender, aber nur *ein* Aspekt der Digitalisierung. Ob Drohnen, 3D-Scanner oder virtuelle Projekträume – immer mehr Unternehmen gehen Digitalisierungsmaßnahmen aktiv an und zeigen sich aufgeschlossener gegenüber neuen Technologien wie Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz oder Robotik.

Eine Befragung von Experten zur Digitalisierung der deutschen Bauindustrie in 2019 geht der Frage nach, inwieweit digitale Lösungen in Vergaben gefordert werden.

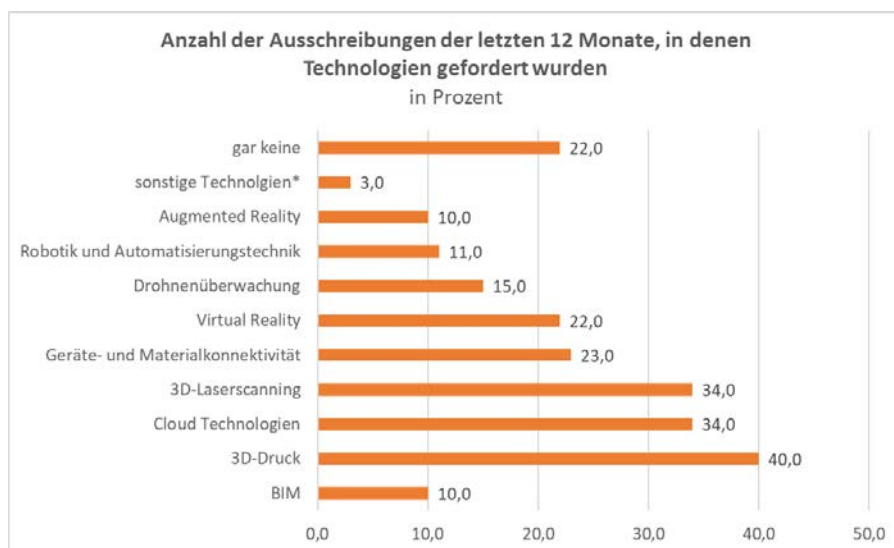


Abb. 8 Anzahl der Ausschreibungen der letzten zwölf Monate, in denen Technologien gefordert wurden, eigene Darstellung nach Quelle PwC 2019

11 Studie Digitalisierung der Bauwirtschaft von Roland Berger, Frankfurt, 2016

Demnach wurde in zehn Prozent der Ausschreibungen, der zurückliegenden zwölf Monate, der Einsatz von BIM und in 78 Prozent weitere Technologien wie 3D-Druck, Cloud-Technologien und 3D-Laserscanning gefordert. Der 3D-Druck wurde insbesondere bei den Anlagenbauern (56 Prozent) angefragt. (12) Laut PwC hat sich in 2020 die Nachfrage nach digitalen Lösungen in Vergaben nicht wesentlich erhöht. Lediglich zwölf Prozent der Bauunternehmen und 27 Prozent der Planer berichten von einer starken Nachfrage, während rund 80 Prozent der Befragten angeben, „dass digitale Lösungen teilweise oder wenig in Vergaben gefordert werden.“ (6)

### **Building Information Modeling (BIM)**

Durch die verbindliche Einführung von Building Information Modeling bei öffentlichen Infrastrukturprojekten ab 2020 wurde BIM eine gesonderte Stellung zuteil. Ziel ist, dass mithilfe dieser auf Software basierenden Methode nicht nur die Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Bauten optimiert, sondern auch die Produktivität der Branche insgesamt verbessert wird. Die Methode BIM umfasst alle Schritte der Wertschöpfungskette und beeinflusst jedes am Bauprozess beteiligte Unternehmen.

Dabei ist die Anschaffung einer BIM-fähigen Software nur ein Schritt. Wesentlicher und damit erster Ansatzpunkt ist die Organisation der Unternehmens- und Projektabläufe und der damit verknüpften Daten und Strukturen. Dabei gilt es zu überlegen, wie die „Prozesse zukünftig aussehen werden und wie diese veränderten Prozesse in digitalen Systemen realisiert werden können“. Die Umstellung auf digitale Systeme verändert die Zusammenarbeit mit den Kunden, den Geschäftspartnern und allen am Bauprojekt beteiligten Akteuren. Insofern ist oft von der disruptiven digitalen Transformation der Baubranche zu lesen, „also das Verdrängen bestehender Technologien, Produkte und Dienstleistungen durch andere Verfahren, Abläufe, Strukturen und Prozesse“. (14)

Umfragen aus 2019 zeigen den aktuellen Einsatz von Building Information Modeling in der Bauwirtschaft, im Baugewerbe und in der Bauindustrie.

Digitalisierung verändert die Zusammenarbeit mit den Kunden, Geschäftspartnern und allen am Bauprojekt beteiligten Akteuren.

Wesentlicher und erster Ansatzpunkt ist die Organisation der Unternehmens- und Projektabläufe und der damit verknüpften Daten und Strukturen.

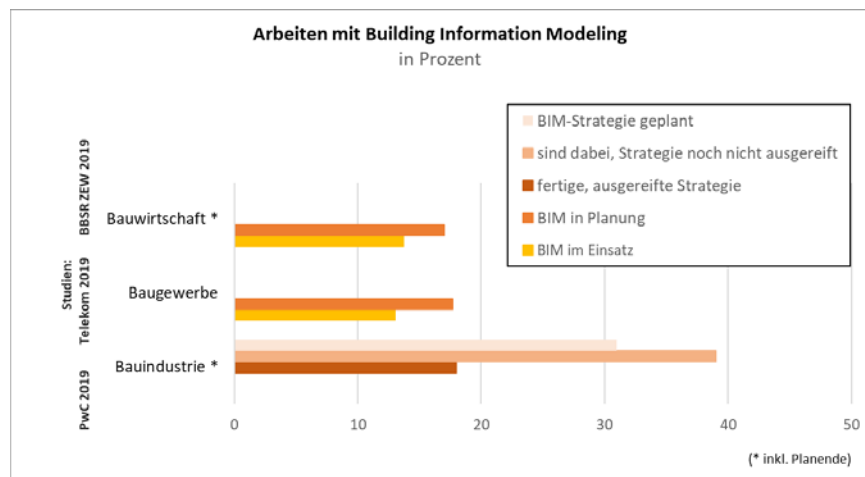


Abb. 9 Studienvergleich: Arbeiten mit BIM 2019

Auffällig ist, dass in den Kleinstunternehmen der Bauwirtschaft BIM ebenso oft genutzt wird, wie in den Unternehmen mit 50 bis 99 bzw. mehr als 100 Mitarbeitern.

In der Bauindustrie hat etwa jedes fünfte Unternehmen eine fertig ausgereifte BIM-Strategie und ca. 40 Prozent sind dabei, eine Strategie zu erarbeiten. Interessant ist die Tatsache, dass in der PwC-Befragung sechs von zehn Unternehmen angeben, mit BIM zu arbeiten und parallel dabei sind, eine BIM-Strategie zu entwickeln. (12).

Die Untersuchungen der Telekom zum Baugewerbe und des BBSR zur Bauwirtschaft zeigen, dass lediglich ca. 13 Prozent der Unternehmen digitale Gebäudemodelle nutzen, aber insgesamt Potenziale sehen und mit zunehmender Unternehmensgröße die zukünftige Nutzung planen.

Einer Befragung der Telekom in 2020 zur Folge hat sich der Anteil der Bauunternehmen, die Building Information Modeling nutzen, seit 2019 nur um zwei Prozentpunkte auf 15 Prozent erhöht und sich damit nicht wesentlich verändert. (9)

Der detaillierten Analyse der BBSR Studie zur Folge, nutzen Kleinstunternehmen der Bauwirtschaft BIM ebenso häufig wie Unternehmen mit 50 bis 99 bzw. mehr als 100 Mitarbeitern. Der Anteil der Unternehmen, die BIM zukünftig einsetzen wollen, erhöht sich dagegen erst mit der Anzahl der Mitarbeiter und steigt auf das 3,5-fache bei Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern. (2)

Laut Telekom Studie hat sich durch BIM bei 93 Prozent der Befragten die Zusammenarbeit und Kommunikation der beteiligten Akteure verbessert, 80

Prozent verzeichnen effizientere Bauprozesse und 90 Prozent mehr Sicherheit bei der Planung. (11)

*Wer meint was beim Thema BIM?*

*In Umfragen geht es hier munter durcheinander – für den einen ist es bereits der Einsatz eines ggf. kostenfrei verfügbaren BIM-Viewers. Für andere liegt BIM nur bei einer konsequenten planungs- und gewerkeübergreifenden Gesamt-Lösung ("Big-BIM") vor.*

*Damit der interdisziplinäre und gewerkeübergreifende Wurf gelingt, kommt man an einer Erkenntnis nicht vorbei: Ausführende Bau- und Ausbaubetriebe sind in der Regel mittelständisch geprägt und müssen beim digitalen Gebäudemodell mitgenommen werden.*

*Die vielzitierte Schnittstellenproblematik zwischen den verschiedenen Branchen muss gelöst werden: Zum einen über zum Teil maßgeschneiderte Software – denn auf ausreichende Standards kann derzeit kaum zurückgegriffen werden. Zum anderen über entsprechend qualifizierte Mitarbeiter/Innen – in Zeiten des Fachkräftemangels eine Herausforderung.*

*RAin Cornelia Höltkemeier*

*In diesem Kontext fehlen Standards bzgl. Schnittstellen, Softwareprogrammen, Prozessen usw. Somit ist eine reale Umsetzung erschwert.*

*Gerade bei Digitalisierungsmaßnahmen, die wie BIM hochgradig disruptiv sind, ist es unerlässlich, den Menschen, die damit konfrontiert sind, Hilfeleistung zu geben. Denn sie müssen in die Lage versetzt werden, diese tiefgreifenden Veränderungsprozesse zu verarbeiten und für ihre bisherigen Tätigkeiten und Routinen anzunehmen.*

*RA Jörn P. Makko*

## 2.3 Stufen der Digitalisierung

Technologische Neuerungen benötigen in der Regel mehrere Jahrzehnte, bis sie sich flächendeckend in Unternehmen durchsetzen. In der Studie „Digitalisierung im Mittelstand 2016“ werden drei Stufen der Digitalisierung unterschieden, um bewerten zu können, wie weit die Digitalisierung verbreitet ist. Dabei ist es nicht erforderlich, dass das gesamte Potenzial einer Stufe ausgeschöpft sein muss, bevor die nächste erreicht werden kann.

### 1. Grundlegende digitale Datenverarbeitung

Damit ein Unternehmen das Potenzial digitaler Technologien nutzen kann, ist eine Basisinfrastruktur erforderlich wie „PCs, Internetzugang, eine Webseite und interne Dateninfrastruktur“ sowie weitere Tools zur digitalen Datenbearbeitung in den verschiedenen Unternehmensbereichen.

### 2. Vernetzte Information und Kommunikation

Sowohl zur Auswertung großer Datenmengen als auch Nutzung des Potenzials vernetzter Informationen und Kommunikation sind unternehmensintern technische Anwendungen und spezifische Kompetenzen erforderlich, die einen flexiblen Zugriff erfordern, wie zum Beispiel Cloud-Computing und mobile Endgeräte. Zur externen Vernetzung zählen „Internetwerbung, Social Media und Recruiting-Anwendungen“. Die nächste Digitalisierungsstufe kann erreicht werden, „wenn nicht Insellösungen existieren, sondern es für die Digitalisierung im gesamten Unternehmen eine Strategie gibt“.

### 3. Vernetzte Produkte und Dienstleistungen

Während es in den ersten beiden Stufen um eine effizientere Gestaltung der Produktion, Dienstleistung und des Vertriebs geht, werden in der dritten Stufe „Apps für bestimmte Produkte und Dienste, die Planung oder Einführung von Projekten im Bereich Industrie 4.0 und die Präsenz eines stark ausgeprägten digitalen Geschäftsmodells im Unternehmen herangezogen“. Mit diesen drei Aspekten lassen sich die digital am weitesten fortgeschrittenen Unternehmen von anderen unterscheiden.“ (15)

Seite 8-27

Stufen der Digitalisierung			
	Digitalisierungsstufe	Intern	Extern
1.	<b>Grundlegende digitale Datenverarbeitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PC</li> <li>• ERP</li> <li>• Automatisierte Datenverarbeitung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stationäres Internet</li> <li>• Homepage</li> </ul>
2.	<b>Vernetzte Information und Kommunikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse großer Datenmengen</li> <li>• Cloud-Computing</li> <li>• Social Media (z.B. Wiki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information und Kommunikation durch Internetanwendungen</li> <li>• Externe Social Media (z. B. Blog)</li> </ul>
3.	<b>Vernetzte Produkte und Dienstleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie 4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschäftsmodelle basieren auf digitale Produkte und Dienste</li> <li>• Apps</li> <li>• Industrie 4.0</li> </ul>

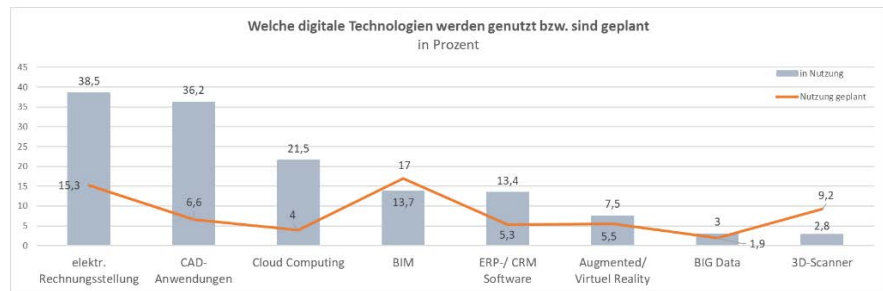
Abb. 10 Stufen der Digitalisierung, eigene Darstellung Quelle: Saam, Viete u. Schiel 2016)

Saam et al kommen 2016 zu dem Ergebnis, dass die Mehrheit der mittelständischen Unternehmen zwar einzelne Anwendungen der zweiten Digitalisierungsstufe nutzen, deren Potenzial aber bei Weitem nicht ausschöpfen. Sie stellen fest:

*„Viele Unternehmen haben noch keine Digitalisierungsstrategie, nutzen die Vorteile des Cloud-Computing noch nicht, erfassen zwar Daten, aber werten diese nicht systematisch in größerem Stil aus und nutzen digitale Medien zur externen Information und Kommunikation nur bruchstückhaft. (...) Aber die geringe Verbreitung in vielen Unternehmen weist darauf hin, dass die Welle der digitalen Anwendungen, die inzwischen 5 bis 10 Jahre alt sind, noch längst nicht die Breite des deutschen Mittelstands erfasst hat.“ (15) Seite 8-27*

In der ZEW Unternehmerbefragung 2018 zeigt sich ein ähnliches Bild bei der Frage, welche digitalen Technologien bereits genutzt bzw. zukünftig verwendet werden sollen.

Demnach setzen aktuell ein Drittel der Unternehmen die elektronische Rechnungsstellung und CAD Anwendungen ein, während BIM erst in den nächsten drei Jahren mit einem ähnlich hohen Anteil zum Einsatz kommen wird. Eine weitere Steigerung ist bei dem Einsatz von 3D-Scannern zu sehen, wohingegen sich der Anteil der Unternehmen, die Cloud-Computing, ERP-/CRM Software, Augmented Reality und Big Data nutzen werden, nicht wesentlich verändert.



Viele Unternehmen haben noch keine Digitalisierungsstrategie.

Abb. 11 Digitale Technologien in der Bauwirtschaft in Nutzung / Planung (eigenen Darstellung nach Quelle: ZEW Unternehmensbefragung Bau, 2018) <sup>12</sup>

Bei der Betrachtung der Unternehmensprozesse die sich durch Digitalisierung verändert haben (Abb. 12) zeigt sich, dass sich auch in diesem Ranking der Abrechnungsprozess am stärksten verändert hat (52,1 Prozent), gefolgt von dem Prozess der Angebotserstellung (47,4 Prozent) und Dokumentation (46,1 Prozent). (2)

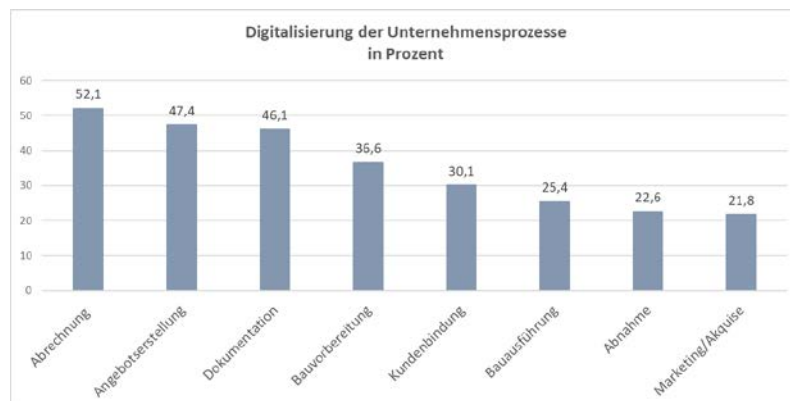


Abb. 12 Digitalisierung der Unternehmensprozesse (eigenen Darstellung nach Quelle: ZEW Unternehmensbefragung Bau, 2018) <sup>13</sup>

12 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: ZEW 2019, Ergebnis der ZEW Unternehmerbefragung in 2018 zur Nutzung der folgenden Technologien im eigenen Unternehmen bzw. welche für die kommenden drei Jahre geplant sind).

13 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: ZEW 2019, Ergebnis der ZEW Unternehmerbefragung in 2018 zum heutigen Digitalisierungsgrad der folgenden Unternehmensprozesse. Werte 3 und 4 von der Antwortskala 1 (niedrig) bis 4 (hoch)).

In Ergänzung dazu ist noch der jährliche Digitalisierungsindex der deutschen Telekom zu sehen, in dem der digitale Reifegrad der Unternehmen anhand der Transformationsschritte auf den Handlungsfeldern:

- Beziehung zum Kunden,
- Produktivität im Unternehmen,
- Digitale Geschäftsmodelle und
- IT-Sicherheit und Datenschutz analysiert wird.

Nach dem Digitalisierungsindex 2019/20 nutzen die Befragten verstärkt soziale Medien und digitale Anwendungen für bessere Kundenbeziehungen und personalisierte Serviceangebote. Annähernd die Hälfte der Befragten aus dem Baugewerbe besitzen eine Unternehmenswebseite mit Angaben zum Unternehmen, den Produkten und zum Leistungsangebot. Und jeweils ein Drittel nutzen soziale Netzwerke und soziale Medien für Kommunikation und Werbung und erfassen und verarbeiten systematisch ihre Kundeninformationen.

Mehr als die Hälfte der Unternehmen nutzen Apps um die Arbeitsstunden zu erfassen, die Touren zu planen oder Fahrkosten abzurechnen. 29 Prozent der Befragten nutzen bereits Cloud-Plattformen um jederzeit auf Pläne und Projektdaten zugreifen und dem Kunden Auskunft geben zu können. Um die Übersicht über alle Vorgänge und Daten der oft parallellaufenden Baustellen zu behalten, werten 26 Prozent der Befragten ihre Unternehmensdaten systematisch aus. Mit der Datenschutzverordnung, die 2018 in Kraft trat, haben viele Unternehmen ihren digitalen Einsatz noch mal intensiviert, um die Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz zu erfüllen. (10)

*Bei jeder Stufe sollte eine Strategie vorliegen! Es ist unerlässlich, zu wissen was erreicht werden soll, wenn eine neue Technologie eingeführt wird! Jede Anwendung muss sinnvoll sein. Ein überflüssiger Prozess bleibt ein überflüssiger Prozess, auch wenn dafür jetzt eine APP genutzt wird.*

*RA Jörn P. Makko*



## 2.4 Digitalisierungsgrad und Unternehmensgröße

In mehreren Studien ist die positive Korrelation von Digitalisierungsgrad und Unternehmensgröße erkennbar. 2016 haben Unternehmen des Mittelstands mit 50 bis 149 Mitarbeitern zu 95 Prozent Digitalisierungsprojekte durchgeführt und sind auf einem weiteren Ausbau angewiesen. Bei den Unternehmen mit fünf bis neun Mitarbeitern waren es ca. 70 Prozent. (15) Seite 29 ff.

Nach dem KfW Branchenvergleich 2019 steigt der Anteil der Unternehmen mit fest eingeplanten Digitalisierungsmaßnahmen bei Unternehmen mit einem Jahresumsatz bis eine Million Euro von 38,8 auf 91 Prozent bei großen Unternehmen mit mehr als 50 Millionen Euro Jahresumsatz.

Somit verwundert es nicht, dass im Gegenzug in kleineren Unternehmen (bis eine Million Euro Jahresumsatz) mit 21 Prozent am häufigsten kein Bedarf an Digitalisierungsmaßnahmen gesehen wird und dieser Anteil kontinuierlich mit zunehmender Unternehmensgröße kleiner wird (mehr als 50 Millionen Euro Jahresumsatz nahezu (0,5 Prozent). (KfW Bankengruppe, 2019) Seite 11

Der positive Zusammenhang von Digitalisierungsgrad und Unternehmensgröße kommt im Baugewerbe besonders zum Tragen, da die über Jahre gewachsene Struktur von kleineren und mittleren Betrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern geprägt ist. Diese mittelständischen Unternehmen erwirtschaften zusammengenommen mehr als die Hälfte des Gesamtumsatzes. Im Einzelnen betrachtet generieren sie jedoch nicht ausreichend hohe Erträge, um die erforderlichen Investitionen zu tätigen und damit zur Digitalisierung der Baubranche beizutragen.

Auch dem Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 ist zu entnehmen, dass im Baugewerbe die Unternehmensgröße darüber entscheidet, wie gut ein Unternehmen digital aufgestellt ist. *„In Bauunternehmen ab 50 Mitarbeitern haben bereits 48 Prozent die Digitalisierung strategisch verankert. Weitere 42 Prozent arbeiten an der Umsetzung einzelner digitaler Projekte. Die Folge: Betriebe ab 50 Mitarbeitern liegen mit 60 Indexpunkten deutlich über dem Durchschnittsniveau. In kleineren Betrieben liegt der Indikator dagegen bei nur 47 Punkten.“* 14 (11)

In den Ausführungen zur KfW-Unternehmerbefragung wird auf die Aspekte der unternehmerischen Tätigkeit hingewiesen. Sie sehen, wie auch die Telekom, einen entscheidenden Aspekt darin, welche Digitalisierungserfahrungen bereits gesammelt wurden und wie diese bewertet werden.

---

<sup>14</sup> Unternehmen, die allen digitalen Handlungsfeldern die höchste Relevanz zuordneten und mit der eigenen Umsetzung höchst zufrieden waren, konnten 100 Punkte erreichen.

Kleine Unternehmen produzieren kleinteiliger und sind häufiger in Nischenbereichen oder auf lokalen Märkten aktiv. *„Die kritische Masse für die Digitalisierung dürfte unter diesen Bedingungen seltener erreicht werden, da Skaleneffekte weniger zum Tragen kommen und Fixkosten bei der Digitalisierung stärker ins Gewicht fallen. Auch dürften bei kleinen Unternehmen interne Prozesse weniger formalisiert und die Leistungserstellung weniger automatisiert sein und so weniger Ansatzpunkte für eine Digitalisierung bieten.“* (15)

Ein weiterer Faktor der beim Digitalisierungsgrad eines Unternehmens eine Rolle spielen kann, ist die Frage, in welchem Maße bereits digitale Technologien genutzt werden und wie zufrieden die Unternehmen damit sind. (15) *„Je höher der Digitalisierungsgrad ausfällt, umso zufriedener äußern sich die Unternehmen zu Umsatz, Neukundengewinnung oder der Service- bzw. Produktqualität. Das zeigt der Vergleich der Gesamtgruppe mit den Top-Performern der Baubranche. Diese Top-10-Prozent erreichen einen Digitalisierungsindex von 86 Punkten. 73 Prozent der Digital Leader sind mit ihrem Umsatz zufrieden, bei den übrigen Unternehmen sind es nur 59 Prozent.“* (11)

Ein ähnliches Bild zeigen die Untersuchungen der Telekom zum Baugewerbe und des BBSR zur Bauwirtschaft am Beispiel digitaler Gebäudemodelle (Abb. 11). Lediglich ca. sieben bzw. elf Prozent der kleineren Unternehmen der Bauwirtschaft und 13 Prozent des Baugewerbes nutzen bereits Building Information Modeling. Auch hier steigt mit zunehmender Unternehmensgröße der Anteil der Unternehmen, die zukünftig in BIM investieren wollen. (10)

Der positive Zusammenhang von Digitalisierungsgrad und Unternehmensgröße kommt im Baugewerbe besonders zum Tragen, da die über Jahre gewachsene Struktur von kleineren und mittleren Betrieben mit weniger als 50 Mitarbeitern geprägt ist.

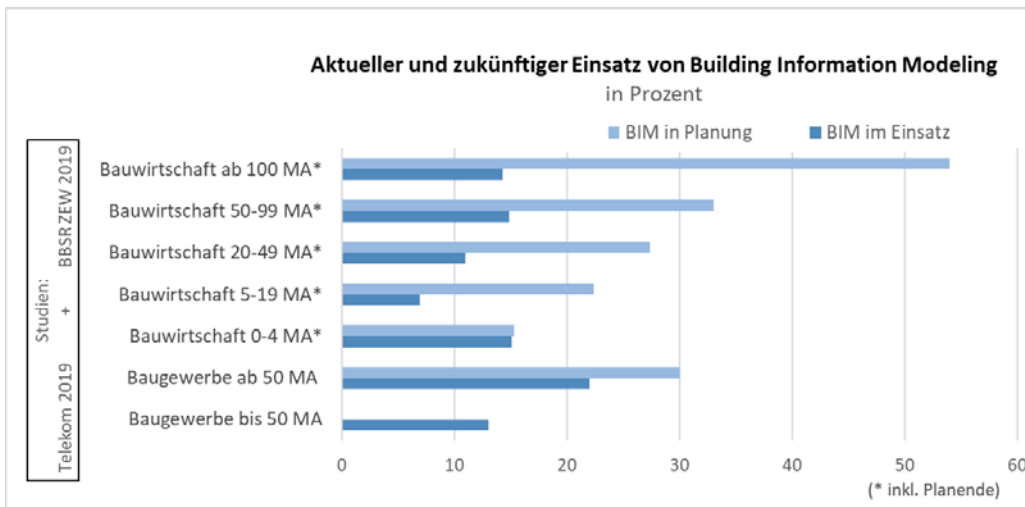


Abb. 13 Aktueller und zukünftiger Einsatz von Building Information Modeling, eigene Darstellung (Quelle Deutsche Telekom 2019, BBSR ZEW 2019)

Auffällig ist, dass in den Kleinstunternehmen der Bauwirtschaft BIM bereits ebenso oft genutzt wird, wie in den Unternehmen mit 50 bis 99 bzw. mehr als 100 Mitarbeitern. Der Anteil der Unternehmen die BIM zukünftig einsetzen wollen, erhöht sich erst mit zunehmender Anzahl an Mitarbeitern bei Unternehmen mit 50 bis 99 Mitarbeitern auf das Doppelte und bei Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern sogar auf das 3,5-fache. (2) und (10)

Infolge der Auswirkungen durch die SARS-CoV-2-Pandemie kommt ein weiterer Aspekt zum Tragen. Im Baugewerbe zeigt sich, dass höher digitalisierte Betriebe die Krise besser bewältigen. 95 Prozent der Unternehmen mit den höchsten Digitalisierungsgraden konnten schnell und flexibel auf die Krise reagieren und 79 Prozent der Unternehmen sehen sich krisenresistenter, weil sie ihr Geschäftsmodell und ihre Prozesse schon weit digitalisiert hatten. (9)

#### 2.4.1 Durchführung von Digitalisierungsvorhaben

In der Bauwirtschaft wird eine grundlegende digitale Transformation noch sehr zurückhaltend betrachtet. Nach der BBSR ZEW Unternehmerbefragung 2018 haben lediglich 35 Prozent der Unternehmen inklusive Planende in den vergangenen drei Jahren Digitalisierungsprojekte realisiert. Nach dieser Umfrage haben knapp zwei Drittel der Unternehmen auch für die kommenden drei Jahre keine Digitalisierungsprojekte geplant und bewerten die Digitalisierung noch nicht als zwingend erforderlich. (2)

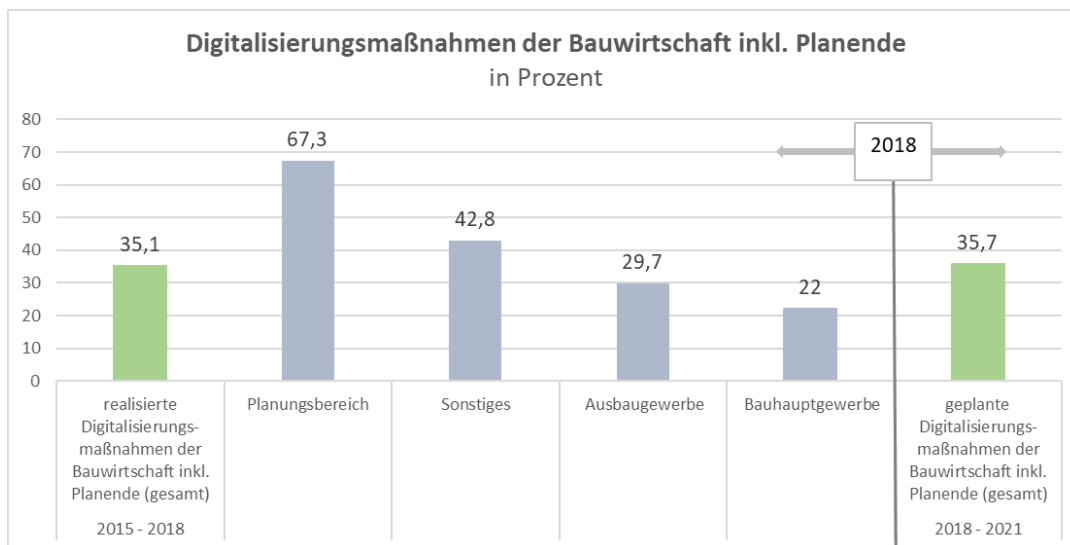


Abb. 14 Anzahl der Unternehmen die Digitalisierungsmaßnahmen in den letzten drei Jahren realisiert haben bzw. Maßnahmen für die nächsten drei Jahre geplant haben<sup>15</sup>

Die Betrachtung der Teilbranchen macht deutlich, dass im Vergleich zum sonstigem Baugewerbe im Ausbaugewerbe (29,7 Prozent) und Bauhauptgewerbe (22,0 Prozent) deutlich weniger digitalisiert wurde.<sup>16</sup>

Ein positiveres Bild zeigen bereits die Telekomstudie Digitalisierungsindex Baugewerbe 2019 und der KfW-Branchenvergleich 2019, denen zufolge 37 Prozent der befragten Unternehmen die Transformation in ihre Geschäftsstrategie festgeschrieben, bzw. 49 Prozent der befragten Unternehmen im Wirtschaftszweig Bau Digitalisierungsmaßnahmen in den nächsten zwei Jahren durchführen wollen.

Neuere Untersuchungen bestätigen, dass Bauunternehmen verstärkt in Digitalisierungsmaßnahmen investieren wollen. Zum einen sind sich die Befragten einig, dass die Digitalisierung viele Chancen bietet und sie diese, durch Investitionen in den nächsten fünf Jahren, weiter vorantreiben wollen. (72 Prozent). (6) Zum anderen tragen die positiven Erfahrungen, die mit Digitalisierung gemacht wurden, dazu bei, dass 71 Prozent der Betriebe unverändert an ihren Investitionsplänen festhalten und 18 Prozent ihre Investitionen sogar erhöhen wollen. (9)

Dennoch halten sich noch gut 20 Prozent der befragten Unternehmen von einer digitalen Transformation ihres Unternehmens zurück, da für sie der wirtschaftliche Nutzen unklar bzw. nicht sichtbar ist. (11)

<sup>15</sup> Abb. 6 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: ZEW Unternehmerbefragung: 2018, Stand).

<sup>16</sup> Sonstiges Baugewerbe umfasst die Erschließung von Grundstücken und Bauträger (Quelle (2)

Zudem zeigt sich in vielen Unternehmen noch eine erhebliche Lücke zwischen den Potenzialen, die durchaus erkannt werden und den zur Umsetzung digitaler Lösungen erforderlichen Fähigkeiten.

Auch werden die in der Bauwirtschaft verhältnismäßig geringen Gewinnspannen herangeführt, aufgrund derer Investitionen in Digitalisierungsmaßnahmen einen beachtlichen Aufwand erfordern, der sich langfristig positiv im Gewinn widerspiegeln soll. Letztendlich entscheiden das zur Verfügung stehende Know-how sowie eine sichtbar bessere Profitabilität und Produktivität über die Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen.

*Bereitschaft ja – aber es fehlt oft an der Gesamtstrategie.*

*Oft wird nur das umgesetzt, für das konkret und im Moment eine digitale Lösung realistisch erscheint – die Folge sind Insellösungen, die im Nachhinein ein Gesamtkonzept schwierig machen. Hier können Förderprogramme von Bund und Land – gerade jetzt aufgelegt zu Zeiten der Pandemie – wichtige Impulse zur Gesamtplanung setzen.*

RAin Cornelia Höltkemeier

*Digitalisierung muss sich rentieren – sowohl für kleine als auch für große Unternehmen.*

*Digitalisierung ist eine Investition in die Zukunft, nicht in die Gegenwart!*

RA Jörn P. Makko

## 2.5 Digitalisierung nach Geschäftsmodell

Die Bauwirtschaft scheint im Vergleich zur Gesamtwirtschaft noch die geringsten Potenziale durch die Implementierung digitaler Technologien zu sehen. Eine Erklärung kann die eingangs beschriebene Vielfalt und Komplexität der Bautätigkeit sein, die eine allgemeine Aussage hinsichtlich möglicher Digitalisierungsmaßnahmen erschwert.

Die Komplexität wird von Roland Berger in der Studie Bauwirtschaft im Wandel gezeigt, indem er die verschiedenen Geschäftsmodelle, der zum Teil sehr unterschiedlichen Bauunternehmen, anhand drei wesentlicher Kriterien beschreibt. Das erste Kriterium bilden die Segmente (Wohnungsbau, Nichtwohnungsbau, Tiefbau) ab, in denen die Unternehmen aktiv sind. Das zweite Kriterium bildet die Tätigkeit der Unternehmen innerhalb der Wertschöpfungskette (Vorbereitung, Ausführung, Betrieb, Renovierung, Abbau) ab und das dritte Kriterium beschreibt die geografische Ausrichtung der Unternehmen (lokal, regional/national, international). Als weiteres Geschäftsmodell definiert er die Spezialisten, die im Vergleich zu den Generalisten über eine höhere technische Expertise und einen technischen Vorsprung verfügen und sowohl aus kleinen Spezialanbietern als auch großen international agierenden Konzernen bestehen können. (16)

In dem von ihm in 2016 aufgestellten Trendradar wird der deutschen Bauwirtschaft insbesondere bei den Punkten Digitalisierung und Nachhaltigkeit eine hohe Relevanz zugewiesen. Laut Berger sehen internationale Konzerne und Mittelständler ihre Chancen vorwiegend darin, dass sie über die nötige Finanzkraft für umfangreiche Investitionen in neue Technologien verfügen und sich diese bei ihnen – im Verhältnis zu kleineren Unternehmen – schneller amortisieren. Einige Mittelständler erhoffen sich ihm zufolge zusätzliche Anreize durch eine höher digitalisierte und automatisierte Vorfertigung. Für lokale Bauunternehmen ist der Digitalisierungstrend dagegen eine Herausforderung, da vielen dieser Unternehmen nicht ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung stehen oder sie nicht über das erforderliche Wissen verfügen, um Investitionen zu tätigen. Die Spezialisten werden insbesondere durch den zunehmenden Wettbewerb um Fachkräfte betroffen sein. (16) Seite 20 ff)

In der Betrachtung der Bauphasen sehen Planer und Bauausführende 2016 den größten Digitalisierungsbedarf „bei der Erstellung von Plänen bzw. Planungsabläufen. In der Bauausführungsphase hingegen sehen nur 36 Prozent der Befragten einen Digitalisierungsbedarf (...) zum Beispiel bei der Dokumentation / Archivierung oder zu Controlling-Zwecken.“ (3) Seite 33 ff)

Die Digitalisierung hat für die Bauunternehmen noch nicht dieselbe Bedeutung wie für andere Mittelständler.

Wer jedoch erste Maßnahmen umgesetzt hat, hält am Transformationskurs fest, weil sich diese positiv auf die Kennzahlen auswirken.

Einen Digitalisierungsbedarf in der Nutzungsphase wird eher von den bauplanenden Unternehmen gesehen (45 Prozent) während 70 Prozent der bauausführenden Unternehmen angeben, „dass für die Nutzungsphase von Bauobjekten keine weitere Digitalisierung notwendig ist“. (3)Seite 33 ff)

Ein etwas anderes Bild zeigt sich in den jüngeren Studien. Laut Mittelstand Digital 2018 sieht schon knapp die Hälfte der befragten Unternehmen den größten Nutzen in der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und knapp ein Drittel sieht potenzielle Zuwächse durch die Einführung digitaler Standards wie BIM. Der Anwendung von Baudrohnen oder 3D-Vermessung wird weniger Nutzen zugeschrieben.“ (7)

Nach dem Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 der Deutschen Telekom haben 37 Prozent der Bauunternehmen die digitale Transformation in ihre Geschäftsstrategie verankert, der Durchschnitt aller Branchen liegt bei 51 Prozent. Und wer bereits erste Maßnahmen umgesetzt hat, hält am Transformationskurs fest, weil sich diese positiv auf die Kennzahlen auswirken. Der Studie zur Folge ist das Baugewerbe bei Angeboten im Bereich der Produktveredelung mit vernetzten und intelligenten Funktionen sogar überdurchschnittlich gut aufgestellt: „24 Prozent haben solche Produkte im Angebot, 30 Prozent wollen bald folgen. Für 31 Prozent besitzt die Entwicklung komplett neuer digitaler Produkte und Services eine hohe Relevanz. 21 Prozent haben dieses Thema nach eigener Einschätzung schon gut bis sehr gut umgesetzt.“ (11)

Die getroffenen Maßnahmen zeigen ihre Auswirkungen: „Bei 85 Prozent der Bauunternehmen hat sich mit digitalen Produkten und Services die Kundenzufriedenheit erhöht. 82 Prozent konnten sich dadurch neue Märkte erschließen. 77 Prozent können sich im Wettbewerb besser behaupten. 22 Prozent haben ihr Vertriebsmodell komplett auf Online-Kanäle umgestellt. 29 Prozent sind auf dem Weg dahin.“ (11)

In der Untersuchung zum Beitrag der Digitalisierung zur Produktivität in der Baubranche wurde 2018 auch der Digitalisierungsgrad der Bauprozesse Bauvorbereitung und Bauausführung nach den Teil-Branchen Planung, Ausbaugewerbe, Bauhauptgewerbe und Sonstiges aufgeschlüsselt. Die Untersuchung bestätigt, dass sich in beiden Prozessen die Unternehmen im Bereich der Planung am stärksten und im Bereich des Ausbaus am wenigsten stark digitalisiert sehen. (2)

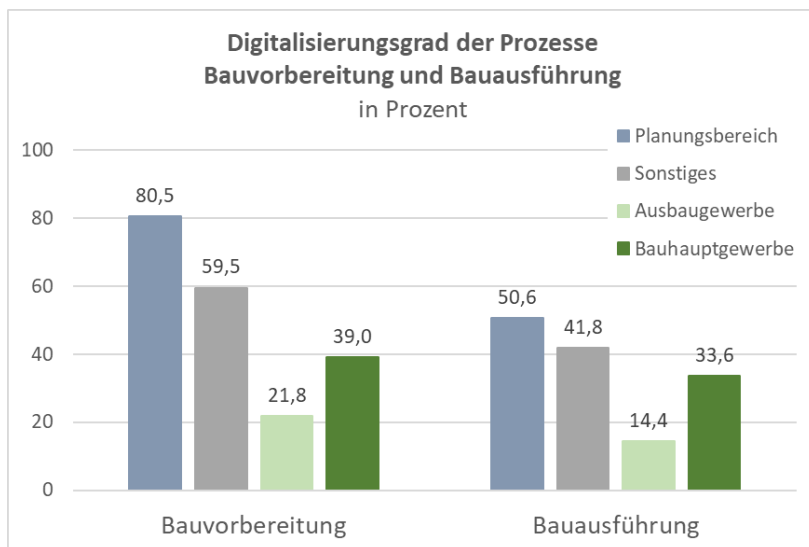


Abb. 15 Vergleich des Digitalisierungsgrads der Prozesse Bauvorbereitung und Bauausführung<sup>17</sup>

Insgesamt schreitet die Digitalisierung in der Bauwirtschaft voran, wenn auch mit kleinen Schritten.

Infolge der Auswirkungen durch die SARS-CoV-2-Pandemie haben Unternehmen verstärkt in digitale Prozesse investiert, um das flexiblere und mobile Arbeiten voranzubringen. 37 Prozent der befragten Bauunternehmen haben kurzfristig betriebsrelevante Prozesse digitalisiert und 34 Prozent haben ihr Geschäftsmodell durch digitale Dienste und Services ausgebaut. Mit Hilfe digitaler Lösungen konnten die Unternehmen ihre Geschäftsabläufe aufrecht erhalten und sich den neuen Anforderungen anpassen. (9) Von 80 Prozent der Bauunternehmen und 93 Prozent der Planer und Projektsteuerer wird die Digitalisierung als große Unterstützung bewertet. (6)

*Gerade im Bereich der Bauausführung ist der Digitalisierungsbedarf besonders hoch. Hier befinden wir uns direkt an der Wertschöpfung und können mit entsprechenden Maßnahmen vor allem den Bereich Kosteneffizienz positiv beeinflussen.*

RA Jörn P. Makko

<sup>17</sup> Abb. 16 Eigene Darstellung in Anlehnung an (Quelle: ZEW Unternehmerbefragung: 2018, Stand). Befragt wurden die Unternehmen, wie hoch sie ihren aktuellen Digitalisierungsgrad einschätzen. Abgebildet sind die Werte 3 und 4 von der Antwortskala 1 (niedrig) bis 4 (hoch).



## 2.5.1 Bedeutung für das unternehmerische Geschäftsmodell

Neben den oben genannten Zusammenhängen von Unternehmensgröße, Geschäftsmodell und Grad der Digitalisierung ist die Bedeutung der Digitalisierung für die unternehmerische Tätigkeit ein wesentlicher Faktor, wenn es um die digitale Transformation geht. In der Studie der Julius-Raab-Stiftung werden dazu fünf Kriterien von unternehmerischen Zugängen definiert:

- **„Digitale Innovatoren** sehen den digitalen Wandel und Innovationen als sehr wichtig für den Erfolg ihres Unternehmens an. Der Innovationsprozess im Unternehmen wird aktiv vorangetrieben, dafür werden sowohl finanzielle als auch personelle Ressourcen zur Verfügung gestellt.
- **Adaptive Übernehmer** erachten den digitalen Wandel und Innovationen als wichtig. Sie setzen sich mit neuen Entwicklungen ständig auseinander und binden diese zeitnah in ihr Unternehmen ein.
- **Defensive Anwender** stehen Innovationen und dem digitalen Wandel neutral bzw. leicht kritisch gegenüber. Sie führen Neuerungen erst dann in ihr Unternehmen ein, wenn sie sich am Markt bereits bewährt haben. Personelle und finanzielle Ressourcen stehen bei ihnen nur im begrenzten Ausmaß zur Verfügung.
- **Passiv Ausharrende** glauben wenig bis gar nicht an gewinnbringende Auswirkungen durch den digitalen Wandel auf den Unternehmenserfolg. Sie führen Neuerungen erst dann ein, wenn diese vom Markt oder gesetzlich diktiert werden.
- **Digitaler Asket** glaubt an Altbewährtes und Tradition anstatt Innovation und digitalen Wandel.“ (17) Seite 15)

2016 bewertete die Mehrheit der befragten „Top-Manager“ ihr Unternehmen als Nachzügler, ein Drittel sahen sich als Vorreiter und sieben Prozent glaubten, ihr Unternehmen hätte den Anschluss verpasst.

Eine Umfrage unter Top-Managern in 2016 verdeutlicht, dass vor fünf Jahren noch die große Mehrheit (59 Prozent) ihre Unternehmen in Punkto digitaler Transformation als Nachzügler sahen, 27 Prozent als Vorreiter und sieben Prozent gaben an, ihre Unternehmen hätten den Anschluss verpasst. (18)

Roland Berger zu Folge ist den Bauunternehmen bewusst, dass die Digitalisierung die Branche beeinflussen wird. *„Der Umsetzungsgrad ist jedoch vielfach noch sehr gering. Den Akteuren scheinen vor allem Ansätze zu fehlen, wie sich die Vorteile der Digitalisierung auf den Stufen der Wertschöpfungskette umsetzen lassen.“* (1)

Mit der verbindlichen Einführung von Building Information Modeling bei öffentlichen Infrastrukturprojekten ab 2020 begann die BIM-Methode immer mehr die Schritte der Wertschöpfungsketten und damit die Entscheidungen der am Bauprozess beteiligten Unternehmer zu beeinflussen. In 2019 geht jeder zweite der von PwC befragten Entscheider davon aus, dass BIM eine starke Veränderung des Geschäftsmodells zur Folge haben wird. Knapp 80 Prozent der befragten Unternehmen in der Bauindustrie wollen in den nächsten Jahren BIM einzusetzen, wohingegen die Unternehmen, die bisher nicht mit BIM gearbeitet haben, dies auch für die nächsten Jahre seltener einplanen. (12)

Nach der Telekom-Studie 2019 gehört die Baubranche im Branchenvergleich noch zu den digitalen Nachzüglern. Die Unternehmen zeigen sich jedoch neuen Innovationen gegenüber aufgeschlossen und sehen das Potenzial, das Anwendungen mit künstlicher Intelligenz (67 Prozent) oder Robotik (66 Prozent) für den eigenen Betrieb bieten. (10)

In 2020 bestätigen 79 Prozent der Digital Leader im Baugewerbe, dass sich ihre bisherige aktive Digitalisierung auszeichnet und sie krisenresistenter sind, weil ihr Geschäftsmodell und ihre Prozesse schon weit digitalisiert waren. (9)

Nach Experteneinschätzung wird die Digitalisierung im Handwerk ähnlich unterschiedlich aufgenommen. Demnach nehmen

- 50 Prozent der Betriebe eine Verweigerungshaltung ein, „bis sie nicht mehr vollumfänglich wettbewerbsfähig sind oder durch die Marktentwicklungen „zwangsdigitalisiert“ werden“,
- 40 Prozent der wirtschaftlich gesunden und wettbewerbsfähigen Betriebe, werden „vermutlich rechtzeitig, aber dennoch als Nachzügler erfolgreich auf den Trend der Digitalisierung aufspringen und
- Zehn Prozent der Betriebe werden „Vorreiter in Sachen digitaler Kompetenzentwicklung und betrieblicher Anwendung sein“. (19) Seite 26)

*Viele Unternehmen der Branche verfügen über eine eher rudimentäre Erfassung der IST-Prozesse. Nur wer diese kennt, kann eine potenzielle Veränderung als „besser“ oder „schlechter“ bewerten – und die Rentabilität berechnen.*

*RA Jörn P. Makko*

*Verweigerung ist das falsche Wort – es ist die Überforderung, sich neben dem Tagesgeschäft mit hochkomplexen Fragestellungen zu beschäftigen, für die Fachleute erforderlich sind. Ohne Unterstützung werden diese Betriebe abgehängt – obwohl wir sie so dringend brauchen.*

*RAin Cornelia Höltkemeier*

## 2.6 Digitalisierung des Handwerks

Das Handwerk bildet die Schnittmenge zum Mittelstand und wird wie der Mittelstand von der fortschreitenden Digitalisierung profitieren, wenn die erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. In 2017 wurde in der Studie des Nordrheinwestfälischen Landtages auf die Problematik verwiesen, dass Handwerksbetrieben in erster Linie der Nachwuchs fehlt *„während gleichzeitig das Durchschnittsalter der Eigentümerinnen und Eigentümer wie der Belegschaften von Handwerksbetrieben ansteigt“*. Dies führt zu einer *„Konkurrenz um geeignete Fachkräfte - zwischen verschiedenen Ausbildungswegen, Unternehmen, Mittelstand und großen Unternehmen, Branchen, und auch zwischen verschiedenen Städten und Regionen.“* (20)

DÜRING WEINGARTEN ergänzen 2019 in der Studie „Das Handwerk wird digital“, dass dem Handwerk aufgrund der sehr unterschiedlichen Tätigkeitsfelder und Berufsprofile geringe Digitalisierungseffekte zugeschrieben werden, weil die typische Tätigkeit darin besteht, komplexe und unstrukturierte Probleme zu lösen und dies *„nur schwer technologisch substituierbar“* ist. Zukünftig wird sich aber die handwerkliche Fertigung durch neue Technologien und spezielle Softwareprogramme verändern und damit auch die Tätigkeitsprofile der Beschäftigten, was wiederum auch die digitale Kompetenz erweitern wird. (19)

Sie sehen für das Handwerk nicht nur wegen des zunehmenden Wettbewerbs, des Fachkräftemangels und der hohen Arbeitsintensität die Notwendigkeit, technischen Innovationen gegenüber abgeschlossen zu sein. *„Die Einführung digitaler Werkzeuge ist letztlich Teil des fortlaufenden, ökonomischen Differenzierungsprozesses im Handwerk, bei dem Merkmale des handwerklichen Wirtschaftens, wie sie im 19. Jahrhundert noch durchaus für den größten Teil der Handwerksbetriebe – wie auch für nichthandwerkliche Bereiche des Kleingewerbes – typisch waren, zunehmend an Bedeutung verlieren.“* Dennoch gehen sie davon aus, dass *„die Handwerksarbeit im Kern vieler ausführender Tätigkeiten für die Kund\_innen weiterhin analog“* bleiben und sich die Digitalisierung zunächst auf die Arbeitsorganisation und externe Kommunikation auswirken wird. (19)

Zusammengefasst belegen alle gesichteten Studien der letzten Jahre die zunehmende Bedeutung der Digitalisierung für das Handwerk. Laut des Zentralverbands des Deutschen Handwerks (ZDH) 2014 wird im Handwerk IKT besonders für die Kommunikation und das Marketing genutzt. Die HWK Köln

ergänzt 2015 in einer Studie, dass das Internet zunehmend auch zur Informationsbeschaffung und für Geschäftskontakte dient. (5)

2018 sind einer Umfrage des ZDH zur Folge bereits gesamte Wertschöpfungsketten von der Digitalisierung beeinflusst. Mehr als ein Viertel der befragten Betriebe geben an, im Vorjahr Digitalisierungsmaßnahmen durchgeführt zu haben. Der Anteil steigt mit zunehmender Betriebsgröße und liegt bei Betrieben mit 50 und mehr Mitarbeitern schon bei 64 Prozent. Gut ein Viertel plant insbesondere Maßnahmen in der Digitalisierung der Geschäftsprozesse (plus neun Prozentpunkte auf 50 Prozent) umzusetzen, neue Kundenkreise zu erschließen (plus vier Prozentpunkte auf 42 Prozent) sowie den Datenschutz und die Cybersicherheit (plus zwölf Prozentpunkte auf 39 Prozent) zu verbessern. Im Vergleich zur Vorstudie hat die Anzahl der Unternehmen, die die genannten Maßnahmen planen, zugenommen und dies insbesondere im Bereich Datenschutz und Cybersicherheit. (21)

Nach einer Untersuchung der KfW 2019 wollen mehr als die Hälfte der Handwerksbetriebe in den nächsten zwei Jahren Digitalisierungsmaßnahmen durchführen. Die andere Hälfte hat zu gleichen Teilen noch keine Entscheidung getroffen bzw. keine Digitalisierungsprojekte geplant. (15)

In 2020 bewerten annähernd zwei Drittel (66 Prozent) der Handwerksbetriebe die Digitalisierung als Chance, gut die Hälfte sehen sie als große Herausforderung für ihr Unternehmen und ein Drittel haben Probleme, die Digitalisierung zu bewältigen. (22)

Die Frage nach den Auswirkungen der bisher umgesetzten Digitalisierungsmaßnahmen wird von den befragten Betrieben des Bau- und Ausbaugewerbes 2018 insgesamt eher neutral bewertet, da sie die Auswirkungen der Maßnahmen aktuell noch nicht abschließend beurteilen können. (21) Seite 5)

Auf die Frage, welche Hindernisse bei der Digitalisierung des Betriebes oder dem Handwerk gesamt bestehen, werden von jeweils einem Drittel der befragten Betriebe fehlende personelle und zeitliche Ressourcen im Betrieb sowie der fehlende Nutzen bzw. Mehrwert für den Kunden oder den Betrieb genannt. Zudem werden die langsame Internetverbindung und die Gewährleistung der IT-Sicherheit benannt. (23)

Die Wertschöpfungsketten im Handwerk werden zunehmend von der Digitalisierung beeinflusst.

Digitalisierungshemmnisse sind häufig fehlende personelle und zeitliche Ressourcen im Betrieb sowie der fehlende Nutzen bzw. Mehrwert für den Kunden oder den Betrieb.

Treiber der Digitalisierung ist die Digitalisierungsaffinität des Unternehmers selbst, während interne Prozesse und Mitarbeiter häufig die Lücke zwischen Umsetzung und Relevanz bilden.

Die Analyse des Digitalisierungs-Checks<sup>18</sup> für Handwerksbetriebe zur bestehenden Lücke zwischen Umsetzung und Relevanz zeigt, dass der Digitalisierungsgrad kaum von den Unternehmensstrukturen beeinflusst wird und die Unternehmensgröße eine stärkere Digitalisierung lediglich wahrscheinlicher macht. Während die Digitalisierungsaffinität des Unternehmers als treibende Kraft für die Digitalisierung des Unternehmens gesehen werden kann, scheinen dem interne Prozesse und Mitarbeiter als Hemmnis entgegenzustehen. Eine sogenannte Digitalisierungslücke kann auch auftreten, wenn im Unternehmen die Relevanz einer bestimmten Maßnahme unterschätzt und der bestehende Handlungsdruck nicht gesehen wird. Dagegen wird häufig ein subjektiv hoher Handlungsdruck bei Maßnahmen zur „Kommunikation über mobile Endgeräte“ sowie zur digitalen Arbeitsplanung und Verfügbarkeit von Prozessdaten wahrgenommen.

RUNST stellt fest, „dass Initialberatungen, welche das Unternehmen motivieren, die ersten Digitalisierungsschritte zu gehen, besonders nützlich sein können“. Denn infolge einer beratenden Unterstützung können die Unternehmen ihre Maßnahmen und Maßnahmenbereiche nach einer zeitlichen Abfolge von Digitalisierungsschritten, die häufig nacheinander ausgeführt werden, gemeinsam umsetzen. (24)

„Erst wird die IT-Sicherheit verbessert, dann werden Mitarbeiter geschult und schließlich werden alle anderen Bereiche umgesetzt. Diese Reihenfolge sollte bei den Initialberatungen genutzt werden, um Unternehmen langsam an einen höheren Digitalisierungsgrad heranzuführen. Demzufolge kann ein erster Digitalisierungsschritt recht schnell zum zweiten und dritten Schritt führen. Die Ergebnisse der Analyse dieser Bedarfsanalyse lassen daher die Interpretation zu, dass es bei Unterstützungsangeboten für das Handwerk besonders darauf ankommt, den „digitalen Stein ins Rollen“ zu bringen. (24)

---

<sup>18</sup> Der Digitalisierungs-Check ist ein Instrument des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk für Handwerksbetriebe, das Auskunft über den Grad der Digitalisierung des Unternehmens und der Weiterentwicklungspotentiale gibt.

*Hier hat die Pandemie einen Impuls gesetzt- die Bereitschaft, in dieses Thema einzusteigen, ist spürbar. Die Vorteile von optimierten digitalen Abläufen wurden deutlich - nicht nur am Beispiel der digitalen Bauakte. Jetzt gilt es, massiv in Schulung und Unterstützung zu investieren, um auch den kleineren Betrieben ohne eigene IT-Abteilung zur Seite zu stehen. Mut zum Anfangen mit geplanten Teilschritten - das ist die Devise!*

*IT-Sicherheit- gerade auch bei BIM- ist für viele Betriebe ein Thema: Wie sind meine Daten geschützt, wenn ich diese in eine gemeinsame Projektsoftware eingepflegt habe? Was ist, wenn ein Cyber-Krimineller die Verwaltung angreift, mit der ich bei einem Projekt zusammenarbeite? Diesen Ängsten muss begegnet werden.*

*RAin Cornelia Höltkemeier*

*Der fehlende Nachwuchs verschärft die Situation, da vor allem die „junge“ Generation Treiber für digitale Veränderungsprozesse ist!*

*Wichtig ist, dass die ersten Maßnahmen von möglichst allen Beteiligten positiv wahrgenommen werden, damit die Bereitschaft und Motivation für weitere Veränderungsschritte gewahrt bleibt.*

*RA Jörn P. Makko*

# Einstieg

**19 %**

der Unternehmen berichten  
über Behinderungen der  
Bautätigkeit durch  
Fachkräftemangel  
(25)

mehr als  
**80 %**

der öffentlichen Bauaufträge  
werden elektronisch  
ausgeschrieben.  
(1)

**70%**

seiner Arbeitszeit verbringt  
ein Bauarbeiter auf  
Wegen, mit  
transportieren, auf- und um-  
räumen oder suchen nach  
Materialien oder Geräten  
(1)

**77%**

können sich mit neuen  
digitalen Services  
im Wettbewerb  
besser behaupten.  
(10)

Bei

**84 %**

der Befragten  
erhöhen sich die Um-  
sätze, bei 80 Prozent  
verbessert sich die  
Kundenbindung.  
(Telekom, 2019)

**95 %**

der Digital Leader des Baugewerbes konnten  
durch digitale Lösungen schnell und flexibel  
auf die Pandemie-Krise reagieren.

(9)

# 3 Mehrwert durch Digitalisierung

## **Was erwartet sie**

Die Digitalisierung führt zu einer immer engeren Vernetzung von Menschen, Prozessen und Geräten und ermöglicht den permanenten Austausch von Daten und Informationen in Echtzeit.

Die damit einhergehenden Chancen und positiven Effekte werden von der Mehrheit der Unternehmen erkannt. Mehr noch – viele befassen sich bereits mit der Ausweitung der digitalen Technologien in ihren angestammten Geschäftsfeldern und darüber hinaus.

Im nachfolgenden Kapitel werden die positiven Effekte, der Mehrwert durch Digitalisierung, betrachtet.

Die Studienergebnisse zeigen, dass sich die Mehrheit der Unternehmen mit den Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung befassen. Das verwundert nicht, denn Digitalisierung führt schon jetzt zu einer immer engeren Vernetzung von Menschen, Prozessen und Geräten und ermöglicht den permanenten Austausch von Daten und Informationen in Echtzeit. Die Studien verdeutlichen auch: Aus Unternehmenssicht ist Digitalisierung kein Selbstzweck. *„Im Vordergrund stehen vielmehr wirtschaftliche Interessen. Es geht zuvorderst um die Steigerung der Produktivität (und) die ökonomische Optimierung des eigenen Unternehmens.“* (14)

Zum anderen bedeutet Digitalisierung für viele Unternehmen auch, wettbewerbsfähig zu bleiben, indem sie ihre Geschäftsprozesse effizienter gestalten. Dies gilt insbesondere auch im Hinblick auf ausländische Unternehmen, die bereits die Potenziale der Digitalisierung nutzen und zunehmend ihre Leistungen und Produkte auf dem deutschen Markt aktiv anbieten und den Wettbewerbsdruck erhöhen.

Nach DEMARY et al werden Digitalisierungsmaßnahmen vorwiegend von der Geschäftsführung oder dem Vorstand vorangetrieben sowie den Kunden, die von mehr als die Hälfte der Unternehmen als externe Treiber gesehen werden. (5) Seite 24)



ROLAND BERGER prognostizierte 2016, dass Trends wie Smart Home neue Anforderungen an die Unternehmen stellen, aber auch Marktchancen bieten werden, weil Bauherren zukünftig erwarten werden, dass Bauunternehmen in der Lage sind, die gewünschten Applikationen einzubauen. Wer sich frühzeitig mit Innovationen befasst und eine Expertise aufbaut, wird einen Wettbewerbsvorteil erreichen. (16)

Studien aus 2018 und 2019 zeigen, dass die befragten Unternehmen die Auswirkungen ihrer Digitalisierungsmaßnahmen zunehmend positiv bewerten. Die nachfolgende Grafik unterstreicht, dass mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen ihre Digitalisierungsmaßnahmen in erster Linie als Chance für mehr Effizienz zwischen den Geschäftsbereichen und in der Produktion sehen (5) bzw. in der Verbesserung der Kundenzufriedenheit und Vereinfachung der Prozesse. (10) Dicht darauf folgen die positiven Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit, den Unternehmenserfolg und die Neukundengewinnung. (2)



Abb. 16 Studienvergleich zeigt positive Effekte durch Digitalisierungsmaßnahmen<sup>19</sup>

Ein weiterer Aspekt, der aufgrund der positiven Effekte zum Tragen kommt, ist, dass Unternehmen, die bereits erste Digitalisierungsprojekte umgesetzt haben, an ihrem Transformationskurs festhalten wollen.

<sup>19</sup> Eigene Darstellung (Quelle: (2) (4) (15))

„Denn die Unternehmen sehen, dass sich die Digitalisierungsmaßnahmen positiv auf ihre Kennzahlen auswirken. Die Wettbewerbsfähigkeit steigt, Prozesse werden effektiver, die Produktqualität und die Kundenzufriedenheit verbessern sich, Absatz und Umsatz erhöhen sich“. (10)

Diese Einschätzung unterstreicht auch die Unternehmerbefragung zum Einfluss der Digitalisierung auf die Bauwirtschaft in 2019. Demnach werden sich die Digitalisierungsmaßnahmen in den kommenden drei Jahren weiter positiv auf die Unternehmensaspekte auswirken. Nach Einschätzung der befragten Unternehmen wird sich der positive Einfluss insbesondere beim Unternehmenserfolg (plus zehn Prozentpunkte), bei der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit (jeweils plus 8,2 Prozentpunkte) und dem Dienstleistungsumfang (plus 7,8 Prozentpunkte) zeigen. (siehe Abbildung 17, grüne Darstellung)

Zum Zeitpunkt der Befragung sieht ein kleiner aber im Verhältnis hoher Anteil der befragten Unternehmen noch eine negative Beeinflussung der Digitalisierung auf die Arbeitsproduktivität, die für die kommenden Jahre jedoch sehr viel positiver bewertet wird. Dagegen wird der Einfluss der Digitalisierung auf die Beständigkeit des Geschäftsmodells aktuell besser als in den kommenden Jahren bewertet. (orange Darstellung) (2)

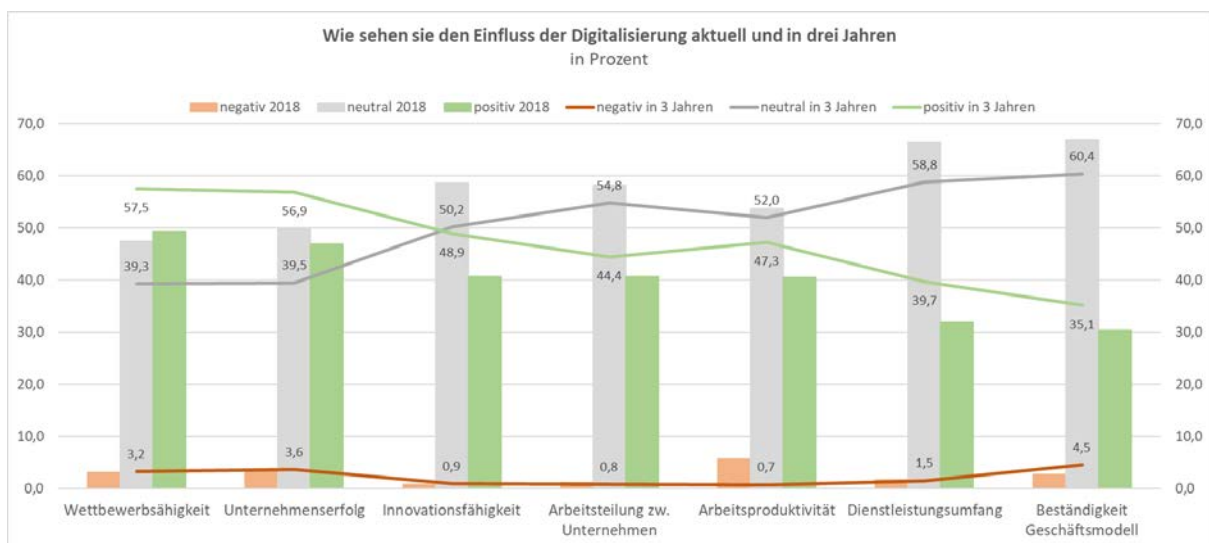


Abb. 17 Wie sehen sie den Einfluss der Digitalisierung auf die Bauwirtschaft aktuell und in drei Jahren <sup>20</sup>

Der Mehrwert der Digitalisierung für die Bauwirtschaft besteht dann, wenn sich die Digitalisierungsmaßnahmen positiv auf die Produktivität, die ökonomische Optimierung des Unternehmens sowie die

<sup>20</sup> Eigene Darstellung (Quelle: (BBSR (ZEW), 2019)

Wettbewerbsfähigkeit auswirken. Insofern kann der Mehrwert durch Digitalisierung mit den Kriterien „Kostenoptimierung“, „Bereitstellung von Mengendaten“, „Befriedigung von Kundenbedürfnissen“, „Bewältigung der Veränderungsdynamik“ und „Verbesserung des Images der Baubranche“ beschrieben werden. (vgl. Arbeitskreis Baubetriebswirtschaft der Schmalenbach-Gesellschaft<sup>21</sup>) (14)

*Keine Digitalisierung um der Digitalisierung willen – das führt zu Insel-  
lösungen, die einer Gesamtstrategie dann oft im Wege stehen.*

*Ein sinnvoller Einstieg – Datensicherheit, gemeinsame Datenbasis zur  
Bearbeitung der Kundenaufträge o. ä. – ist der Startschuss für eine  
zukunftsorientierte Unternehmensausrichtung.*

RAin Cornelia Höltkemeier

*Viele Digitalisierungsprojekte werden ohne konkrete Amortisationsziele  
durchgeführt. Der Antrieb zur Durchführung dieser Projekte resultiert  
häufig aus dem subjektiven Impuls, sich digitalisieren zu müssen, zum Bei-  
spiel aus Sorge, sonst nicht mehr am Markt bestehen zu können. Ohne  
gründliche vorgehende Analyse besteht die Gefahr, dass bei der Durchfüh-  
rung der Maßnahmen Probleme zu Tage treten, deren Bewältigung in der  
Regel einen erheblichen zusätzlichen Aufwand nach sich zieht.*

RA Jörn P. Makko

---

<sup>21</sup> Die Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. hat sich zum Ziel gesetzt, aktuelle Fragen der Wirtschaftspraxis und -gesetzgebung durch Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis zu intensivieren und tragfähige Antworten zu geben. Quelle: <https://www.schmalenbach.org/>[18.07.2019]

## 3.1 Kosten- optimierung

In einem ertragsschwachen Bausektor bringen Kosteneinsparungen erhebliche Wettbewerbsvorteile, die durch Digitalisierungsmaßnahmen über die gesamte Wertschöpfungskette optimiert werden können. Beispielhaft kann statt der kostenintensiven Baustellenfertigung die günstigere Vorfertigung gewählt werden oder die Möglichkeiten des virtuellen Bauens. Mit der kooperativen Arbeitsmethode Building Information Modeling (BIM) erarbeiten alle beteiligten Projektpartner ein virtuelles Gebäudemodell, das durch weitere Dimensionen wie Zeit und Kosten erweitert, zu einer besseren und sicheren Kostenkalkulation des zukünftigen Bauprojekts führen soll, da infolge der frühen virtuellen Erprobung verbesserte Absprachen ermöglicht, sowie Missverständnisse und Panungsinkompatibilitäten vermieden werden können. Hinzu kommt, dass das Gebäudemanagement während des gesamten Lebenszyklusses optimiert und verbessert werden kann. (2)

Ein weiterer Faktor ist, dass menschliche Arbeit durch die Digitalisierung der Unternehmensprozesse kompensiert werden kann, um dem zunehmenden Fachkräftemangel entgegen zu wirken. (14)

Eine aktuelle Umfrage der Telekom bestätigt, dass Unternehmen bereits durch die Kommunikation über Messenger-Dienste, Chats oder Web- und Videokonferenzen ihre Entscheidungen beschleunigen und Zeit und Kosten sparen. 87 Prozent der befragten Unternehmen arbeiten effizienter und produktiver und 74 Prozent konnten ihre Kosten im Schnitt um 16 Prozent reduzieren. (9)

*Umdenken findet statt – denn ein konsequent durchgeplantes Gebäude mit entsprechender Dokumentation erleichtert Wartungsarbeiten und Umbaupläne der Gebäude-Eigentümer über Jahre... ein Aspekt, der auch von den Verbrauchern entdeckt werden wird. Hier gilt es auf entsprechende Nachfrage vorbereitet zu sein.*

RAin Cornelia Höltkemeier

## 3.2 Mengendaten und Produktivität

Während in der Gesamtwirtschaft die Arbeitsproduktivität<sup>22</sup> in den letzten 25 Jahren um rund 40 Prozent gewachsen ist, sind im Baugewerbe kaum Zuwächse erkennbar. Die verstärkte Nachfrage im Wohnungsbau sowie der Mangel an Arbeitskräften führte 2017 zu einem verstärkten Abwerben der Arbeitskräfte durch andere Unternehmen und bei 19 Prozent der befragten Unternehmen im Bauhauptgewerbe auch zu Behinderungen bei der Bautätigkeit.<sup>23</sup> (25)

Durch die Einführung digitaler Technologien kann die Attraktivität der Bauwirtschaft für junge Nachwuchskräfte erheblich erhöht werden. Wenn dies gelingt, kann das Potenzial und die Aufgeschlossenheit der „digital Natives“ für digitale Prozesse dazu beitragen, die Digitalisierung der Unternehmensprozesse voranzutreiben. In vielen Unternehmen wurde das Erfassen der Arbeitsstunden der Beschäftigten mit mobilen Endgeräten etabliert, um die manuelle Nachbearbeitung der Stundenzettel einzusparen. Zudem werden Apps für die Tourenplanung und Fahrtkostenabrechnung eingesetzt. (11)

Durch die Kombination von Baumodellen, Kalkulationssystemen und neuen Vermessungsmethoden können erforderliche Mengen schneller erfasst und in der benötigten Qualität zur Verfügung gestellt werden. Mit dem frühzeitigen Vorliegen der erforderlichen Daten in hoher Qualität und Aktualität können, zum Beispiel bei Mengeninformationen für die Bau-Kalkulation und Abrechnung, entscheidende Vorteile generiert werden. (14)

Rund jedes vierte Bauunternehmen nutzt die digitale Baustellenverwaltung, damit den Projektbeteiligten jederzeit alle erforderlichen Daten zur Verfügung stehen. Die Qualität des gesamten Bauprozesses wird erhöht, indem Verzögerungen komplett vermieden oder zumindest besser gesteuert werden. Von den Unternehmen, die ihre Baustellen digital verwalten, haben 92 Prozent eine höhere Qualität erzielt, 96 Prozent ihre Termine besser eingehalten, 90 Prozent Zeit eingespart und 85 Prozent Fehler minimiert. (9)

Unternehmen, die ihre Lieferanten, Partner und Kunden digital in ihre Prozesse eingebunden haben, konnten zu 88 Prozent die Geschäftsprozesse verbessern, zu 85 Prozent Zeit einsparen und zu 72 Prozent ihre Kosten reduzieren. (9) Durch regelmäßige Web- und Videokonferenzen mit Kollegen und anderen Gewerken konnte ein Drittel der befragten Unternehmen anstehende Entscheidungen beschleunigen mit dem Erfolg, dass 87 Prozent dieser Unternehmen die Effizienz und Produktivität ihrer

---

<sup>22</sup> Der Arbeitszuwachs wird an der Bruttowertschöpfung im Verhältnis zu den geleisteten Arbeitsstunden gemessen.

<sup>23</sup> ifo Konjunkturumfrage 2017

Arbeit erhöhten, 86 Prozent die Zufriedenheit ihrer Kunden und Partner steigerten und 74 Prozent ihre Kosten durchschnittlich um 16 Prozent reduzierten. (9)

*"Wir müssen digitalisieren" – gerade im Handwerk kann auch umgekehrt formuliert werden: " Wir können digitalisieren" – als gezielte Ansprache von jungen "digital-affinen" Fachkräften. Im Bau- und Ausbau gibt es vielfältige Möglichkeiten für digitale Interessen: Smart-Home, energetische Gebäudetechnik, digitales Planen und Visualisieren gegenüber dem Kunden etc. Die Arbeitsplatzangebote im Bau und Ausbau haben sich verändert! Neue Chancen!*

RAin Cornelia Höltkemeier

*Mit Blick auf das breite Feld der Robotik sehe ich ein sehr großes Potenzial für die Baubranche, gerade in Bezug auf den Fachkräftemangel und die Ressourcenschonung der bauausführenden Kräfte. Eine weitere interessante Technik sind Exoskelette, um dem körperlichen Verschleiß entgegen zu wirken.*

RA Jörn P. Makko

### 3.3 Kundenbedürfnisse

Kunden nutzen die Vorteile der Digitalisierung im beruflichen und privaten Kontext und werden ihre Erfahrungen und Erwartungen auch hinsichtlich Schnelligkeit, Einfachheit und Kontrolle auf die Baubranche übertragen. „Die Baubranche wird davon profitieren, sei es durch virtuelle BIM-Modelle, durch reale im 3D-Druck erzeugten Modelle, durch dreidimensionale Planungstools direkt am Bildschirm oder durch Smart-Buildings, bei denen verschiedenste Optionen über Smartphones gesteuert werden.

(14) Seite 195)

Auch Onlineplattformen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Sie ermöglichen eine schnelle und passgenaue Erfüllung der Kundenwünsche und führen zu neuen Kooperationen von digitalisierten Unternehmen. (5)

Mit Unterstützung neuer Visualisierungsmöglichkeiten können Kunden mit ihren individuellen Vorstellungen und Bedürfnissen von Anfang an stärker in den Planungsprozess einbezogen werden können. *„Noch ehe die Baugrube ausgehoben ist, können die künftigen Bewohner ihr Wunschhaus schon einmal virtuell begehen und die Räumlichkeiten begutachten. Änderungswünsche lassen sich in einem so frühen Stadium viel leichter erfüllen.“* (10) *„Virtuelle Rundgänge in 360° und 3D im Rahmen der Indoor-Digitalisierung erlauben es Interessenten, Gebäude und Räume vor einem Vor-Ort-Termin bereits virtuell und detailliert in Augenschein zu nehmen und eine erste Vorstellung von der Raumaufteilung oder der Einrichtung zu bekommen.“* (9). Digitale Tools und Online-Konfiguratoren tragen erheblich dazu bei, dass Kunden ihre individuellen Vorstellungen zum Produkt oder Bauvorhaben besser erläutern und vermitteln können. In 2020 setzen bereits 18 Prozent der befragten Unternehmen auf virtuelle Einblicke, 17 Prozent setzen Online-Konfiguratoren ein und 34 Prozent wollen 2021 nachziehen. (9)

Um zeitaufwendige telefonische Absprachen zu vermeiden und damit getroffenen Terminabsprachen zuverlässiger werden, setzen 37 Prozent der Unternehmen mit messbarem Erfolg auf online zu buchende Beratungs- und Servicetermine. (9)

Die schnelle Verfügbarkeit von Informationen geht mit der erwarteten ständigen Erreichbarkeit einher. Um die für den Kunden gewünschte Auskunft *„jederzeit griffbereit“* zu haben, können Mitarbeiter direkt auf der Baustelle mit ihren mobilen Endgeräten auf Baupläne und Kundeninformationen zugreifen. Auch Mitarbeiter können über Cloud-Plattformen und Apps schnell auf Produktinformationen zugreifen oder direkt erforderliche Materialien bestellen.

*Die Ansprüche der Kunden sind fordernd – Reaktionszeiten sollen kürzer werden, die Dokumentation genauer, Umplanungen schneller umgesetzt werden. Nur mit angepasster Digitalstrategie kann dieser Entwicklung begegnet werden – und zwar nicht als Einbahnstraße. Ein gut organisierter Datenzugriff von allen Beteiligten auf den aktuellen Stand ermöglicht klare Aussagen, kann Missverständnisse von Anfang an vermeiden und Konflikte im Keim ersticken.*

RAin Cornelia Höltkemeier

## 3.4 Bewältigung der Veränderungsdynamik

Bauprojekte werden immer komplexer und erfordern umfangreiche Bauverträge. Die Komplexität des Bauablaufs und Verflechtung der vielen beteiligten Akteure verhindert, „vollkommene Bauverträge“ abschließen zu können, so dass diese in der Regel während des Bauprozesses nachgebessert werden müssen. Die Digitalisierung trägt dazu bei, dass zum einen eine viel detailliertere Planungsbasis möglich ist und zum anderen alle Veränderungen viel leichter dokumentiert werden können. *„Erstmals ist es damit möglich, die Veränderungsdynamik eines Bauprojekts einzufangen und tatsächlich nachvollziehbar zu machen.“* (14)

Auch elektronische Ausschreibungen werden zunehmend zum Standard. Bei öffentlichen Bauprojekten werden sie mittlerweile gefordert, um die Vergaben transparenter und effizienter gestalten zu können. (1)

Industrielle 3D-Drucker werden bereits von zwölf Prozent der befragten Unternehmen eingesetzt und beinahe jedes fünfte Unternehmen verfolgt konkrete Pläne, weil sie neue Geschäftsideen ermöglichen. (11)

Das Potenzial, das in Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz (KI) oder der Nutzung von Robotern liegt, wird von zwei Drittel der Baubetriebe gesehen. KI-Anwendungen werden bereits von sechs Prozent der Unternehmen genutzt bzw. sind konkrete KI-Anwendungen für die nächsten zwei Jahre geplant (17 Prozent). Roboter können zum Beispiel auf dem Bau bei monotonen oder körperlich schweren Arbeiten oder im Unternehmen für „Anstreich-, Schweiß- oder Bohrroboter“ eingesetzt werden. Autonom fahrende Fahrzeuge, die „zum Beispiel für den Abtransport des Erdaushubs“ eingesetzt werden, sind für ein Viertel der Baubetriebe denkbar. (11)

2016 wird in der Bitkom-Studie darauf hingewiesen, dass mehr als die Hälfte der Unternehmen veränderte Wettbewerbsbedingungen beobachten und angeben, „dass Wettbewerber aus der Digitalbranche in ihren angestammten Markt drängen“. (27) Im Bereich der Anlagentechnik werden Wartungsarbeiten über Leasingverträge vergeben oder Bauvorhaben von der Planung bis zur Herstellung von einem Bauträger geleistet. In Kleinbetrieben verhindert zwar die gute Konjunktur und betriebliche Auslastung noch konkrete Digitalisierungsmaßnahmen, langfristig wird jedoch eine entsprechende strategische Ausrichtung erforderlich sein, um den Zugang zu immer komplexer werdenden Bauprojekten zu erhalten. (27)

Auch den Kleinst- und Kleinbetrieben des Handwerks, die bisher keinen zusätzlichen Nutzen für ihren Betrieb oder ihren Kunden durch Digitalisierungsmaßnahmen zu generieren glauben, wird prognostiziert, dass sie langfristig auf die veränderten Rahmenbedingungen des Marktes und Wettbewerbs reagieren müssen. (21)



In Folge der SARS-CoV-2-Pandemie in 2020 hat die Digitalisierung eine neue Bedeutung bekommen. Sie wird von 80 Prozent der befragten Bauunternehmen und 93 Prozent der Planer und Projektsteuerer als wichtige Hilfestellung bewertet. (6) Unternehmen mit höheren Digitalisierungsgraden haben einer Umfrage der Telekom zur Folge, die Auswirkungen der Pandemie besser bewältigt, als die Unternehmen, die ihre Geschäftsmodelle und Prozesse noch nicht ausreichend digitalisiert hatten. Während annähernd jeder Top-Digitalisierer im Baugewerbe angab, dass er schnell und flexibel auf die Krise reagieren konnte, bestätigten dies lediglich 39 Prozent des Durchschnitts aller Unternehmen. Der erkennbare Zusammenhang zwischen Digitalisierungsgrad und Krisenbewältigung spiegelt sich auch darin wieder, dass beinahe 40 Prozent der Bauunternehmen auf die Krise reagierten haben, indem sie kurzfristig wichtige Prozesse digitalisierten. (9)

*Wettbewerb braucht die Vielfalt im Bau- und Ausbau - mit allen ihren Betriebsstrukturen - auch für die kleineren und mittelgroßen Unternehmen muss Chancengleichheit im Wettbewerb bestehen.*

*Hier spielt eine faire Datenökonomie eine entscheidende Rolle: Auch der Bau- und Ausbausektor muss berechtigt sein, von industriellen Herstellern alle Daten zum Beispiel von dem eingebauten Heizkessel, von der Smart-Home-Lösung zu bekommen, die sie für ihre Serviceleistung im Rahmen der Wartung benötigen. Die jetzt beschlossene Novelle des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen geht in die richtige Richtung.*

RAin Cornelia Höltkemeier

*Die Veränderungsgeschwindigkeit wird weiter zunehmen. Die Welt verändert sich nie wieder so langsam wie heute.*

RA Jörn P. Makko

## 3.5 Verbesserung des Images der Baubranche

Das Bauen fasziniert die Menschen. Aber während spektakuläre Bauten für Macht und Fortschritt stehen, wird die Baubranche an sich eher tradiert und weniger als innovative Hightech-Branche wahrgenommen. Auch wenn die Digitalisierung am Bau längst begonnen hat, muss die „Bauwirtschaft (muss) offensive Marketingstrategien verfolgen, um zu transportieren, dass sie nicht nur offen für Digitalisierung ist, sondern dass diese bereits ein wesentlicher Bestandteil sowohl des Bauprojektmanagements als auch der Unternehmensführung ist. Die Innovationskraft der Bauwirtschaft muss unter Beweis stellen, dass sie in der Lage ist, die digitale Wertschöpfungskette Realität werden zu lassen, und dass damit Industrie 4.0 in Bauen 4.0 einen gleichberechtigten Stellenwert hat.“ (14)

Das Potenzial der Digitalisierung ist innerhalb der Wertschöpfungsketten zu sehen, indem „unscharfe“ Schnittstellen angepasst und dadurch flexibler und effizienter werden. Selbst im Endgeschäft konkurrierende Unternehmen könnten aufgrund neuer Geschäftsmodelle oder Arrangements wie zum Beispiel eine gemeinsame selbststeuernde Fertigung ihre Kapazitäten ausbauen. (28)

*Die Bau- und Ausbauwirtschaft ist hier auf dem Weg:*

*Eine aktuelle Studie der Telekom zeigt, dass bereits 40 Prozent der Firmen zumindest einzelne digitale Projekte umsetzen. Der Schwerpunkt der Digitalisierungsprojekte liegt oftmals auf den Kundenbeziehungen – also Kundenansprache über online-Konfiguratoren. Auch das online-Buchen von Beratungs- und Serviceterminen wird zunehmend interessant, die Kommunikation über Messenger-Dienste nimmt zu. 24 Prozent der Bauunternehmen verwaltet die Baustellen digital, weitere 34 Prozent wollen folgen. 18 Prozent der Unternehmen bietet Interessenten virtuelle Rundgänge an, zum Beispiel 360 Grad.*

*Am digitalen Image gegenüber den Kunden wird also gearbeitet!*

*RAin Cornelia Höltkemeier*

# Einstieg

**mangelndes  
Know-how**

**Pandemie  
und  
Homeoffice**

**Kosten und  
Investitionsbedarf**

**zunehmende  
Anzahl an  
Schnittstellen**

**Fachkräftemangel  
und unzureichende  
IT-Kompetenz**

**fehlende  
Standards**

**konjunkturelle Lage und  
hohe Auslastung der  
betrieblichen Kapazitäten**

# 4 Herausforderungen und Handlungsfelder

## **Was erwartet sie**

So unterschiedlich und vielfältig sich die Digitalisierung der Baubranche darstellt, sind auch die Auswirkungen und Veränderungen zu sehen, die auf die Baubranche zukommen werden. Diese lassen sich bereits erahnen, da erste Anzeichen sichtbar werden und auf zukünftige Handlungsfelder schließen lassen.

Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Bauwirtschaft und die damit einhergehenden Veränderungen sind vielfältig. Nachfolgend werden die wesentlichen Herausforderungen und zukünftigen Handlungsfelder beschrieben, die in den dieser Ausarbeitung zu Grunde liegenden Veröffentlichungen definiert wurden. Dabei ist noch einmal anzumerken, dass den Befragten zum Teil vordefinierte Hemmnisse zur Auswahl gestellt wurden, die ggf. die Gewichtung der tatsächlichen Hemmnisse beeinflusst haben.

Aus der Metastudie „Digitalisierung und Mittelstand 2016“ geht hervor, dass die Hälfte analysierten Studien den hohen Investitionsbedarf und die Anforderungen an die IT-Sicherheit bzw. den Datenschutz als Hürde für Digitalisierungsmaßnahmen sehen, gefolgt vom mangelndem Know-how (45 Prozent) sowie fehlenden Standards und die zunehmende Anzahl an Schnittstellen (knapp 30 Prozent). (5)

Die Anzahl der Hemmnisse hat in aktuelleren Befragungen zugenommen, was damit zu begründen wäre, dass sich die Unternehmen intensiver mit Digitalisierung beschäftigen und erste Erfahrungen gesammelt haben. Im Gegenzug hat der Anteil der Unternehmen, die keine Digitalisierungshemmnisse wahrnimmt, deutlich von 21 auf 12,6 Prozent abgenommen. (15)

Allgemein geben die Unternehmen einen erhöhten Aufwand an, der mit Digitalisierungsmaßnahmen einhergeht. Dies verdeutlicht die häufige Nennung des finanziellen und zeitlichen Faktors (2), (10). Darauf folgen die Anforderungen an die Datensicherheit und den Datenschutz sowie der unzureichende

Breitbandausbau bzw. die mangelnde Qualität der Internetverbindung die sich hemmend auf die Digitalisierung der Unternehmen auswirken.

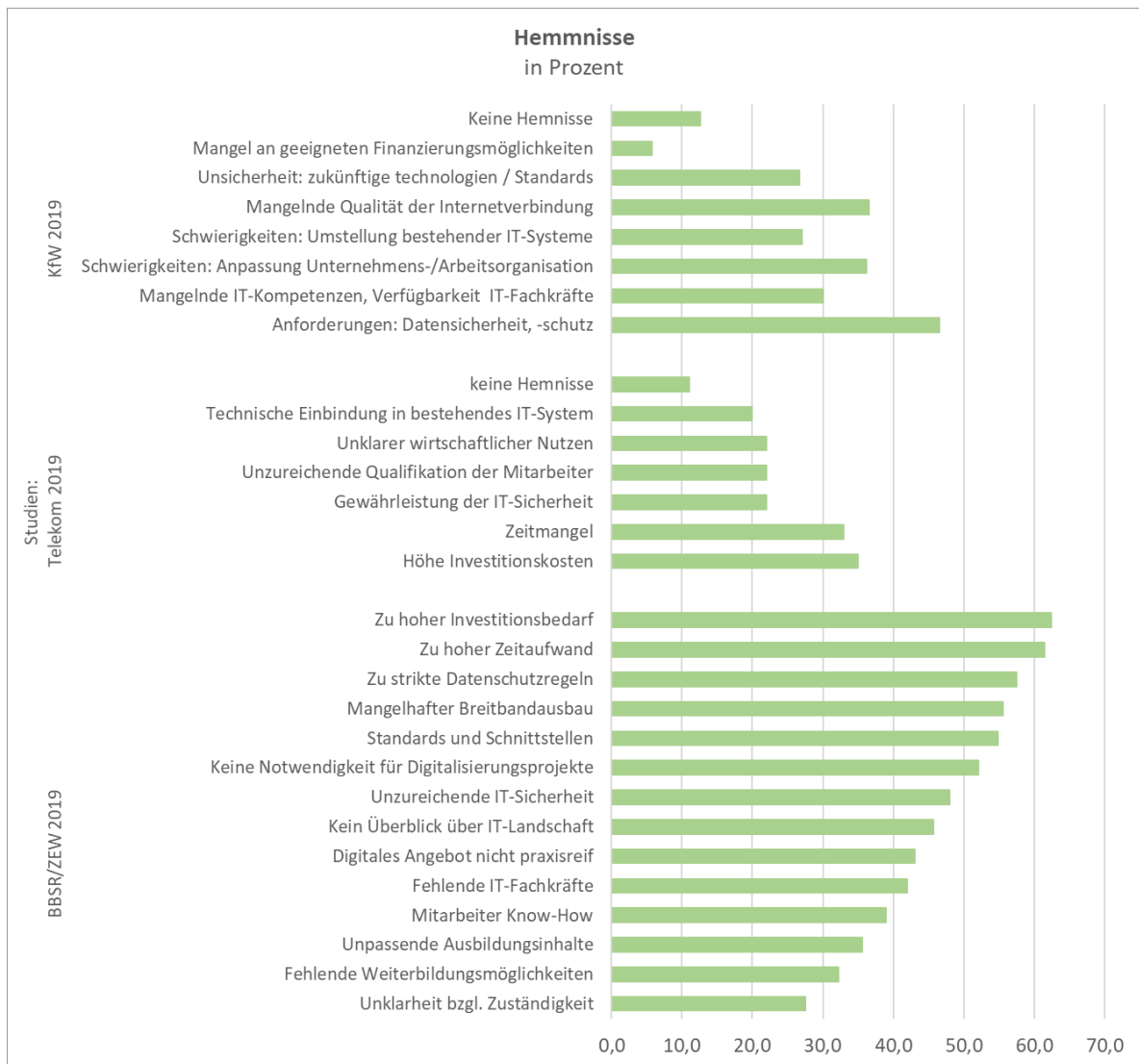


Abb. 18 Digitalisierungshemmnisse

Als weitere Hemmnisse werden im aufgeführten Ranking in Abbildung 18 fehlende Standards und Schnittstellen sowie Schwierigkeiten bei der Umstellung der bestehenden IT-Systeme genannt, wohingegen die Verfügbarkeit von IT-Fachkräften und IT-Qualifikation der Mitarbeiter, entgegen den medialen Berichten, weniger häufig benannt wurde. Auffällig ist in der BBSR ZEW-Unternehmerbefragung Bau

der hohe Anteil der Unternehmen, die keine Notwendigkeit für Digitalisierungsmaßnahmen sehen. Die detailliertere Teilbetrachtung der Branche zeigt, dass insbesondere im Ausbaugewerbe in über 60 Prozent der Betriebe keine Digitalisierungsnotwendigkeit gesehen wird und in Bezug zur Unternehmensgröße besonders in Betrieben mit weniger als fünf Mitarbeitern Digitalisierungsbedenken vorherrschen.

### **Kosten und Investitionsbedarf**

Der Investitionsbedarf für Digitalisierungsmaßnahmen ist aufgrund der Komplexität schwer abschätzbar und wird oft höher eingeschätzt als der zu erwartende wirtschaftliche Ertrag. Ein weiterer Aspekt sind die unterschiedlichen Anforderungen der Auftraggeber sowie die Abhängigkeit vom Digitalisierungsgrad der vernetzten Partner, da diese nicht nur von Bauprojekt zu Bauprojekt wechseln können, sondern auch während eines laufenden Bauprojekts. Die sich laufend ändernden Rahmenbedingungen und die nicht ausreichend zur Verfügung stehenden bzw. fehlenden Ressourcen spielen bei KMU eine größere Rolle als bei Großunternehmen. (5)

### **Digitale Standards, Schnittstellen und Infrastruktur**

Infolge von Digitalisierungsmaßnahmen müssen analoge und digitale Schnittstellen der Wertschöpfungsprozesse innerhalb des eigenen Unternehmens und die der externen Partner verknüpft werden. Da es keinen einheitlichen digitalen Standard gibt, sind unterschiedliche Digitalisierungsformen und -phasen in der Wertschöpfungskette anzutreffen. Die Unsicherheit darüber, nicht zu wissen, welche Standards sich langfristig durchsetzen werden, hat zur Folge, dass Unternehmern sich unklar darüber sind, in welche Technologien sie investieren sollen. (5)

### **Fachkräftemangel und unzureichende IT-Kompetenz**

In einigen Studien wird die unzureichende Kompetenz der Mitarbeiter als Herausforderung für die Digitalisierung genannt. SAAM et al sehen in den unzureichenden IT-Kompetenzen der Beschäftigten Handlungsbedarf bei der Aus- und Weiterbildung, da sich mit dem digitalen Wandel die Tätigkeits-

---

Berichte über Datenverluste und -missbrauch, sowie die neue DSGVO haben Unternehmen zunehmend sensibilisiert

---

Fehlende technische Kompetenzen, IT-Sicherheitsbedenken und Investitionsmittel sowie die Skepsis gegenüber Veränderungen erschweren die Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen

---

Fehlende digitale Standards führen zu erheblichen Kostensteigerungen im Digitalisierungsprozess

---

Breitbandausbau, die Verbesserung des gesetzlichen Rahmens zu Datenschutz und IT-Sicherheit bleiben wichtige Handlungsfelder für die Politik.

profile in den Unternehmen verändern werden. Aufgrund der guten Auftragslage und damit verbundenen Kapazitätsauslastung wird diese Thematik allerdings noch unzureichend priorisiert. (15)

Bei den Handwerksbetrieben zeigt sich ein ähnliches Bild. Ein Drittel der Betriebe sehen laut ZDH die gute konjunkturelle Lage und sehr hohe Auslastung der betrieblichen Kapazitäten als Haupthindernisgrund, mehr Zeit in Digitalisierungsprojekte zu investieren. (23)

Die Digitalisierung wird die Arbeitswelt und Tätigkeit in der Bauwirtschaft weiter verändern. Sie erfordert schon jetzt neue Wege in der Qualifizierung von Mitarbeitern, die nicht mehr mit der klassischen Ausbildung abgedeckt werden können. Und sie erfordert massive Investitionen in Weiterbildungsmaßnahmen. Neben der Anpassung der bestehenden Ausbildungs- und Studiengänge werden neue Berufsfelder mit neuen Qualifikationen entstehen. Parallel werden durch die Einführung digitaler Technologien zukunftsorientierte Arbeitsweisen und Arbeitsplätze entstehen, die zur Attraktivität der Bauberufe beitragen können. (29) Dies kann der aktuell gesehenen größten Herausforderung beim Infrastrukturausbau, die Verfügbarkeit von geeignetem Personal, entgegenwirken. (6)

# Einstieg

## BYOD

„Bring your own device“ wird  
von 62 % der Unternehmen  
gestattet  
(3)

## Digitale Angriffe

haben bei 70 % der Unternehmen ei-  
nen Schaden verursacht.  
(30)

Richtlinie  
**204/55/EU**  
Elektronische  
Rechnungsstellung

## EU-Drohnen- verordnung

Seit 2021 gelten neue  
Regelungen zum Führen und  
Registrieren von Drohnen

**1/3**

der betroffenen Unterneh-  
men geben an, dass frühere  
Mitarbeiter sie vorsätzlich  
geschädigt hätten  
(Telekom, 2019)

## Cyber-Kriminalität

Sabotage, Spionage und Datendiebstahl  
verursachen Schäden in Millionenhöhe  
(Tagesschau 2019)



# 5 Rechtliche Rahmenbedingungen

## **Was erwartet sie**

Der digitale Wandel führt in Unternehmen zu rechtlichen Unsicherheiten, da mit den Digitalisierungsmaßnahmen ganz neue Fragestellungen aufgeworfen werden, die von bestehenden Gesetzen und Richtlinien nicht gänzlich abgedeckt werden und neue Interpretationen erfordern. Dies betrifft zum Beispiel die Ausgestaltung neuer Vertragsmodelle und Fragen hinsichtlich des Eigentums- oder Haftungsrechts und damit zusammenhängender Regularien.

Mit der Datenschutz-Grundverordnung hat die Europäischen Union (EU) 2016 bereits auf den weltweiten Datenaustausch reagiert, indem sie eine Grundlage zum Schutz personenbezogener Daten geschaffen hat, die regelt, in welcher Form Unternehmen ab Mai 2018 Daten von Einzelpersonen erfassen und anwenden dürfen. Berichte über die DSGVO oder eigene Erfahrungen damit haben vermutlich dazu geführt, dass sich nun auch der Datenschutz vermehrt auf Digitalisierungsprojekte auswirkt.

## 5.1 Datenschutz und Arbeitsrecht

Sobald sich Daten auf natürliche Personen, wie Beschäftigte oder Kunden beziehen, stellen sich datenschutzrechtliche Fragen. So ist bei der Verwendung einer Cloud grundsätzlich die Einwilligung der

Betroffenen erforderlich, sofern die Daten nicht zur Vertragserfüllung erforderlich sind oder anonymisiert werden. Bei Daten wie zum Beispiel Zustand, Standort, Kilometer- oder Ölstand von Baumaschinen stellt sich die Frage, wer die Nutzung der Daten untersagen kann, da es keinen klassischen Eigentümer gibt.

Wenn Produkte und Dienstleistungen an individuelle Bedürfnisse der Kunden angepasst werden oder Arbeitsleistungen spezifisch ausgestaltet und individualisiert bewertet werden sollen, führt dies zu deutlich gesteigerten Datensammlungen über die Beschäftigten, ihre persönlichen Fertigkeiten, Aufenthaltsorte, Arbeitsschritte und Arbeitsunterbrechungen. *„Das hergebrachte Datenschutzrecht versucht, solchen Herausforderungen mit den Grundsätzen der Zweckbindung, der Erforderlichkeit und der Datensparsamkeit zu begegnen. Diese werden jedoch in Frage gestellt, wenn der Zweck individualisierter Produkte und Arbeitsleistungen weitreichende Datensammlungen erforderlich macht und Big Data-Analysen nicht auf einen sparsamen, sondern gerade auf einen möglichst umfassenden Umgang mit Daten und ihre dauerhafte Speicherung angelegt sind (s. z. B. Roßnagel 2013). Insofern sind neue Lösungskonzepte erforderlich, um die Persönlichkeitsrechte der Betroffenen angemessen zu wahren.“* (28)

Infolge der SARS-CoV-2-Pandemie und der gesetzlich vorgeschriebenen Homeoffice-Pflicht sind weitere Herausforderungen zum Datenschutz hinzugekommen. Unternehmen haben sich kurzfristig auf mobiles Arbeiten, Video-Konferenzen oder Teilen von Bildschirmfenstern umgestellt, ohne die Risiken des unbefugten Zugangs zu vertraulichen Daten und Informationen, im Sinne der DSGVO, ausreichend sicherzustellen oder die Mitarbeiter auf die Gefahr des unberechtigten Zugangs zu Daten und Informationen im Homeoffice durch Familienangehörige, Besucher oder offene Fenster zu sensibilisieren.

## 5.2 Neue Vertragsmodelle und Haftungsfragen

Solange Digitalisierungsprojekte auf unternehmensinterne Prozesse begrenzt bleiben, sind vorrangig innerbetriebliche Organisationsfragen zu klären. Werden die Maßnahmen auf die gesamte Wertschöpfungskette ausgeweitet, entstehen neue rechtliche Fragestellungen aufgrund der erfassten Daten *„aus der Informationen über den Aufenthaltsort von Objekten, den Zustand von Fertigungssystemen, die Auslastung von Produktions- und Dienstleistungsstätten, die Kapazitäten von Lagerräumen und die Arbeitskraft von Personen synthetisiert werden können.“* (28)

Kommt es zum Beispiel zu Schäden, die durch Roboter oder Maschinen verursacht wurden, wird grundsätzlich den Anwendern ein Verschulden zugerechnet, bzw. können Anwender Regressansprüche beim

Hersteller stellen, wenn eine fehlerhafte Programmierung ursächlich war. *„Daher gelten (für Betreiber) zunächst alle üblichen Sorgfaltsanforderungen für Inverkehrbringen und Wartung“*. Da Maschinen immer komplexer werden und sich gegebenenfalls unvorhersehbar verhalten können, ist nach jetziger Rechtslage *„eine permanente Überwachung der Maschine“* erforderlich, was bedeuten würde, dass die Vorteile technischer Innovationen nicht vollumfänglich genutzt werden können. Nach ERBEN und GÜNTHER wäre eine gesetzlich verpflichtende Halterhaftung wie bei Fahrzeugen denkbar. (31)

Bei Daten ergibt sich dagegen die Frage, wer Eigentümer dieser Daten ist und anderen die Verwendung verwehren kann. Werden in einem Unternehmen technische Einrichtungen eingeführt, mit denen sich die Leistung oder das Verhalten der Mitarbeiter kontrollieren lassen, hat der Betriebsrat ein gesetzliches Mitbestimmungsrecht auch dann, wenn diese Anwendung nicht genutzt werden soll. Werden allgemeine Daten gesammelt, wie der Öl- oder Kilometerstand einer Maschine, kann eine gesicherte Datenbank den Zugriff durch Dritte verhindern. Lassen sich aus den Maschinendaten wie Kilometerstand, Zeit oder Standzeiten in Verbindung mit personenbezogenen Daten Rückschlüsse auf das Verhalten von Mitarbeitern schließen, müssen auch aus Herstellersicht *„vertragliche Regelungen über die Datennutzung getroffen werden.“* Bei personenbezogenen Daten ist zusätzlich zu beachten, dass auch mit Erlaubnis der Betroffenen, die gesammelten Daten nur für den Zweck genutzt werden dürfen, *„dem ausdrücklich zugestimmt wurde (...) wobei die Einwilligung nur wirksam ist, wenn sie ohne Zwang abgegeben wird“*. (31)

Bei neuen Geschäftsmodellen, in denen verschiedene Kooperationspartner entlang der Wertschöpfungskette eng zusammenarbeiten und auf die Nutzung oder prinzipielle Verfügbarkeit von Informationen aufbauen, müssen Nutzer *„darauf vertrauen, dass ihre Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse entweder gewahrt bleiben oder nur gegen eine angemessene Gegenleistung offenbart werden.“* (28)

Auch Fragestellungen hinsichtlich der Gewinnverteilung und Haftung solcher Kooperationspartnerschaften sind zu klären. Dazu ist erforderlich, dass bestehende gesetzliche Regeln zum Schutz von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen oder Urheberrechte angepasst werden, da sie die Besonderheiten des digitalen Wandels nur unzureichend erfassen.

Haftungsfragen können sich ergeben, wenn fehlerhaft eingegebene Informationen zu weiterführenden Mängeln in der Wertschöpfungskette führen und zum Beispiel *„Kaskadeneffekte eine Vielzahl von anderen Beteiligten in ihren Betriebsabläufen behindern“* oder Fehlinformationen oder eine mangelnde Datenqualität komplexe Ausmaße annehmen, weil sie auch andere beteiligte Akteure erfassen. (28)

*Digitalisierung und Datenschutz – hier sind in der ersten Zeit der Datenschutzgrundverordnung Vorbehalte und Ängste entstanden: Was darf ich als Unternehmer überhaupt noch, ohne einen potenziellen Verstoß zu begehen? Wir wollen einen effizienten Datenschutz, ja. Aber dieser darf nicht zu einem verängstigten Umgang mit den neuen Möglichkeiten zum Beispiel der Standortüberwachung von Baumaschinen etc. führen.*

RAin Cornelia Höltkemeier

## 5.3 Normen und Verordnungen

Die Anzahl und Spezialisierung der Normen, Zertifizierungen und Verordnungen nimmt nicht zuletzt aufgrund europäischer oder internationaler Normprojekte stetig zu. Dies zieht immer komplexere Regelwerke nach sich, die Spezialwissen erfordern.

Beispielhaft werden einige der Verordnungen nachfolgend beschrieben.

### 5.3.1 ISO 27001 Zertifizierung Informationssicherheit

Unternehmen etablieren mit einem Managementsystem für Informationssicherheit (ISMS) prozess- und richtliniengestützte Verfahren, um wichtige Unternehmensdaten zu schützen. Mit der weltweit bekannten Zertifizierung nach ISO 27001 wird nachgewiesen, dass die gesetzlichen und behördlichen Anforderungen wirksam eingehalten werden. Die darauf aufbauende Norm ISO 27701 greift datenschutzrechtliche Aspekte auf und wird unter dem Begriff Privacy Information Management System (PIMS) geführt.

### 5.3.2 Drohnen-Verordnung

Seit 2021 gelten neue Regelungen der EU-Drohnenverordnung, nach der beim Führen von Drohnen mit einer Startmasse von 250 Gramm und mehr, ein Kompetenznachweis vorliegen muss. Zudem müssen Drohnen registriert und die Registriernummer sichtbar auf der Drohne angebracht sein.

### 5.3.3 ISO-Standard 19650 „Information Management using BIM“

Mit der geltenden ISO-19650 Standard hat sich die Arbeitsgruppe der ISO Mitgliedsstaaten im Dezember 2018 auf einen international geltenden umfassenden BIM-Standard geeinigt, der aktuell in die jeweiligen nationalen Normungen eingeführt wird. Die ISO 19650 deckt das gesamte digitale Informationsmanagement eines Gebäudes über den Lebenszyklus Planen, Bauen und Betreiben sowie die Digitalisierung von Informationen zu Tiefbauarbeiten ab.

In Teil 1 der ISO 19650 werden neue Begrifflichkeiten definiert und erläutert sowie eine grundsätzlich zu Beginn des Projekts einzurichtende gemeinsame Datenumgebung („Common Data Environment“ – CDE) gefordert, um eine gemeinsame Sprache zu sprechen und Medienbrüche zu vermeiden.

In Teil 2 der ISO 19650 werden die Prozessschritte in der sogenannten Projektphase als „Code of Practice“ mit empfehlendem Charakter beschrieben. (32)

### 5.3.4 Richtlinie VDI 2552

Mit der Richtlinienreihe VDI 2552 des VDI-Fachbereichs Bautechnik wird der nationale Standard zu den internationalen BIM-Standardisierungsaktivitäten dargestellt.

- VDI 2552 Blatt 1 „BIM – Rahmenrichtlinie“
- VDI 2552 Blatt 2 „BIM – Begriffe und Definitionen“
- VDI 2552 Blatt 3 „BIM – Mengen und Controlling“
- VDI 2552 Blatt 4 „BIM – Modellinhalte und Datenaustausch“
- VDI 2552 Blatt 5 „BIM – Datenmanagement“
- VDI 2552 Blatt 6 „BIM – Facility-Management“
- VDI 2552 Blatt 7 „BIM – Prozesse“
- VDI 2552 Blatt 8 „BIM – Qualifikationen“
- VDI 2552 Blatt 9 „BIM – Klassifikationen“
- VDI 2552 Blatt 10 „BIM – Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)“
- VDI 2552 Blatt 11 BIM – Informationsaustauschanforderungen

### 5.3.5 DIN SPEC 91391 „Gemeinsame Datenumgebung für BIM-Projekte“

Da in der ISO-19650 nicht definiert ist, wie die geforderte gemeinsame Datenumgebung (CDE – Common Data Environment) aussehen und welche Funktionen sie erfüllen soll, hat eine Arbeitsgruppe die gemeinsame Datenumgebung anhand konkreter Leistungsbeschreibungen definiert und standardisiert.

In der neuen DIN SPEC 91391 werden die Anforderungen an eine CDE und an den offenen Datenaustausch zwischen den Plattformen verschiedener Hersteller beschrieben. Sie vermittelt Auftraggeber und Projektpartner ein besseres Verständnis über den erforderlichen Funktionsumfang einer CDE und unterstützt bei der Auswahl geeigneter CDE-Anbieter. Die DIN SPEC 91391 steht beim Beuth Verlag kostenlos zum Download zur Verfügung. (33)

### 5.3.6 EN ISO 16739 (IFC)

Um einen neutralen und verlustfreien Datenaustausch zu gewährleisten, wurde im Bauwesen der offene Standard Industry Foundation Classes (IFC) zum Austausch der digitalen Gebäudedaten entwickelt. IFC XML ist als hersteller- und länderübergreifende Schnittstelle für den modellbasierten Daten- und Informationsaustausch in allen Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphasen konzipiert und seit 2016 unter ISO-16739 als internationaler Standard registriert.

### 5.3.7 Europäische Richtlinie 204/55/EU „Elektronische Rechnungsstellung“

Mit der europäischen Richtlinie 204/55/EU wird seit 2014 die elektronische Rechnungsstellung bei öffentlichen Aufträgen, also der Empfang und die Weiterleitung von elektronischen Rechnungen, geregelt. Seit November 2018 gelten die Vorschriften für Bundesministerien und Verfassungsorgane, seit November 2019 für alle öffentlichen Auftraggeber des Bundes und ab April 2020 sind diese auch auf Länder- und kommunaler Ebene verpflichtend.

Mit der Veröffentlichung der Norm EN 16931 "Elektronische Rechnungsstellung" durch das europäische Normungsgremium CEN hat das Bundesministerium des Inneren 2017 die E-Rechnungs-Verordnung verabschiedet, mit der alle Datenaustauschformate zugelassen werden, die den Mindestanforderungen der CEN-Norm entsprechen.

Bereits 2011 hat der deutsche Gesetzgeber mit dem Steuervereinfachungsgesetz Regelungen zur Vereinfachung der elektronischen Rechnungsstellung getroffen, indem zum Beispiel die Signaturpflicht abgeschafft wurde und Papier- und elektronische Rechnungen umsatzsteuerrechtlich gleich zu behandeln sind.

## Anforderungen an elektronische Rechnungen

„In § 14 UStG ist definiert, welche Bedingungen an eine elektronisch übermittelte Rechnung gestellt werden, damit die Voraussetzungen zum Vorsteuerabzug erfüllt sind:

- „Für eine elektronische Rechnung gelten dieselben Pflichtangaben wie für eine Rechnung in Papierform (UStG §14 Abs. 4).
- Der Rechnungsempfänger muss damit einverstanden sein, die Rechnung in elektronischer Form zu erhalten (UStG §14 Abs. 1). Diese Zustimmung ist an keine besondere Form gebunden. Sie kann durch eine Rahmenvereinbarung festgehalten werden, zum Beispiel in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen.
- Die Zustimmung kann jedoch auch stillschweigend erfolgen oder noch nachträglich erklärt werden.
- Die Echtheit der Herkunft, die Unversehrtheit des Inhaltes und die Lesbarkeit der Rechnung müssen durch innerbetriebliche Kontrollverfahren, die einen verlässlichen Prüfpfad zwischen Rechnung und Leistung schaffen können, gewährleistet sein (UStG §14 Abs. 1).
- Dies kann auch mittels qualifizierter elektronischer Signatur oder elektronischem Datenaustausch erfolgen (UStG §14 Abs. 3).
- Unabhängig vom gewählten Verfahren müssen elektronische Rechnungen revisionssicher und elektronisch archiviert werden.
- Die Aufbewahrungsfrist beträgt zehn Jahre (UStG §14b).“ (34)

## 5.4 IT-Sicherheit

Eine der wesentlichen Herausforderungen im Zuge der weltweiten Digitalisierung ist die IT-Sicherheit. Nachdem im Jahr 2015 einige IT-Sicherheitsvorfälle medial bekannt geworden waren, wird die IT-Sicherheit in Unternehmen stark forciert. Im Jahr 2016 nannten 96 Prozent der befragten Unternehmen die IT-Sicherheit als das zentrale Thema und gaben an, dass sie technische Sicherheitsmaßnahmen

umsetzen, wohingegen nur 36 Prozent zusätzliche organisatorische Maßnahmen wie Mitarbeiterschulungen oder Sicherheitsstufen im Unternehmen anboten. 70 Prozent der Befragten Unternehmen hatten bisher selbst keine IT-Sicherheitsvorfälle, was erklärt, dass nur 25 Prozent der befragten Unternehmen planen, in die IT-Sicherheit zu investieren. Auch die, vorwiegend in kleinen Betrieben, verbreitete Nutzung privater Geräte für dienstliche Angelegenheiten, das BYOD („Bring your own device“), wird von 62 Prozent der befragten Unternehmen gestattet. (3).

Das Smartphone ist mittlerweile „ein unverzichtbares Universalwerkzeug“ geworden. Es dient zur schnellen Klärung von Detailfragen vor Ort, vereinfacht die Lokalisierung der Baustelle mit GPS, unterstützt bei der Projektdokumentation durch die Kamera und erhöht den Service durch eine schnelle Erreichbarkeit. (35)

Unternehmen nutzen zunehmend die Vorteile der mobilen Arbeitsmittel und bauen diese immer weiter aus, verlassen sich allerdings hinsichtlich der IT-Sicherheit auf technische Maßnahmen und schenken Sicherheitsvorfällen, die auf Unwissenheit und Fehlverhalten der Mitarbeiter zurückzuführen sind, noch zu wenig Beachtung.

In einer Untersuchung im Auftrag des DIHK in 2015 wird festgestellt, dass es für kleine und mittlere Unternehmen schwierig ist, eine Cybersicherheit herzustellen. Die Anforderungen sind komplex und es ist schwer, den objektiven Bedarf sowie die Risiken, Probleme und Möglichkeiten der verschiedenen Varianten von IT und IT-Sicherheit einzuschätzen. (36)

So verwundert es nicht, dass das Bundesamt für Sicherheit 2016 eine hohe Gefährdung für Unternehmen durch gezielte Cyber-Angriffe sieht. Diese unter dem Begriff APT (Advanced Persistent Threat) zusammengefassten komplexen Angriffe werden häufig in mehreren Phasen durchgeführt mit dem Ziel, möglichst lange unentdeckt sensible Informationen auszuspähen oder das System zu schädigen. (37)

---

*„Sabotage, Spionage und Datendiebstahl verursachen Schäden in Millionenhöhe.“*

(15)“ (Tagesschau, 6.11.2019)

---

*„Gut geschulte Mitarbeiter sind der effektivste Schutz. So lässt sich unbeabsichtigten Schäden vorbeugen, Angriffe von außen werden besser abgewehrt und sind sie doch erfolgreich, lässt sich schnell gegensteuern.“*  
Bitkom

---

*„Die Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherung werden als die zentralen Digitalisierungsrisiken wahrgenommen.“*

(15)“ (Mittelstand-Digital, 2018)

---



Auch im BSI<sup>24</sup> Lagebericht zur IT-Sicherheit 2018 wird die Gefährdungslage für Unternehmen und Wirtschaft wie zuvor hoch bewertet und festgestellt, dass sie sich „weiter verschärft und (...) vielschichtiger geworden“ ist und es „nach wie vor eine hohe Dynamik der Angreifer bei der Weiterentwicklung von Schadprogrammen und Angriffswegen“ gibt. Alle Sicherheitsvorfälle machen deutlich, „dass Cyber-Sicherheit in der immer weiter fortschreitenden Digitalisierung kontinuierlich betrachtet und beachtet werden muss. Die Sicherheitsarchitektur von computergestützten Arbeitsplätzen und Unternehmensabläufen muss ebenso von Anfang an mitgedacht werden wie die IT-Sicherheit von Produkten und Dienstleistungen.“ (38)

Der Bitkom-Studie in 2019 zur Folge haben digitale Attacken mit fast zehn Prozentpunkten zugenommen und bei sieben von zehn Unternehmen Schäden verursacht. Selbst in der Nachrichtensendung Tagesschau wird am 6. November 2019 berichtet, dass laut Digitalverband Bitkom und Verfassungsschutz 75 Prozent der befragten Unternehmen in den vergangenen zwei Jahren das Ziel von Cyberattacken gewesen sind und die Angriffe immer professioneller und komplexer werden.

Demnach war jedes fünfte Unternehmen vom Diebstahl sensibler digitaler Daten betroffen und bei jedem sechsten Unternehmen wurden Informations- und Produktionssysteme oder Betriebsabläufe digital sabotiert. Ähnlich stark, und damit weiter zunehmend, sind Social Engineering Angriffe, bei denen die Angreifer Interaktionen zwischen den Mitarbeitern nutzen, um an sensible Informationen zu gelangen. Zu den erbeuteten Daten gehören Kommunikationsdaten (46 Prozent) Finanzdaten (26 Prozent), Mitarbeiterdaten (25 Prozent) und Kundendaten (23 Prozent).

Auf die Frage von welchem Täterkreis die Attacken ausgingen, gaben ein Drittel der Betroffenen an, dass frühere Mitarbeiter sie vorsätzlich geschädigt hätten und bei knapp einem Viertel der Betroffenen der Schaden von ehemaligen Beschäftigten ohne absichtliches Verhalten erfolgte. Weitere 38 Prozent der Angriffe werden auf sogenannte Hobby-Hacker zurückgeführt und jeweils gut 20 Prozent auf konkurrierende Unternehmen und die organisierte Kriminalität.

Digitale Angriffe werden jedoch nicht nur durch eigene Mitarbeiter initiiert, sie werden auch in sechs von zehn Unternehmen von ihnen aufgedeckt. In jedem zweiten Unternehmen wurden die Angriffe durch eigene Sicherheitssysteme bekannt und bei nahe 30 Prozent war es reiner Zufall. (30)

Der erste Schritt in einem Unternehmen ist, das eigene Risiko einzuschätzen um daraus den Handlungsbedarf zu ermitteln. Denn nur wer ausreichend Kenntnisse über wichtige Unternehmensdaten und deren Schutzmaßnahmen hat, wie zum Beispiel die Abhängigkeit von genutzter Software oder die damit zusammenhängenden Gefahren, kann sich ausreichend schützen. Neben der grundlegenden

---

<sup>24</sup> Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) gilt als die nationale Cyber-Sicherheitsbehörde und hat sich seit seiner Gründung 1991 zu einem Kompetenzzentrum für Fragen der IT-Sicherheit entwickelt.

unternehmensindividuellen Risikoabschätzung und Definition der geeigneten Schutzmaßnahmen wird die Benennung einer oder eines Verantwortlichen mit ausreichenden IT-Sicherheitskenntnissen empfohlen. Das BMWi zur Organisation der IT-Sicherheit schlägt zusätzlich die drei folgenden Maßnahmen vor, mit denen sich Unternehmen befassen sollten:

- Mitarbeiter schulen
- Basisschutz – Firewalls, Passwörter und Verschlüsselungen
- Regeln und Notfallpläne im Sicherheitskonzept dokumentieren. (39)

Laut dem Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 ist die Baubranche wie der Mittelstand auf dem Gebiet der „IT- und Informationssicherheit und Datenschutz“ mittlerweile gut aufgestellt und hat gegenüber dem Vorjahr hinzugewonnen. Zum Teil zwang die neue Datenschutzgrundverordnung in 2018 die Unternehmen dazu, ihre digitalen Technologien zu aktualisieren. Gut ein Drittel der Unternehmen (35 Prozent) geben an, dass sie ihre mobilen Endgeräte sicher ins Unternehmensnetzwerk eingebunden haben. In beinahe jedem zweiten Unternehmen (46 Prozent) wurde die sichere Datenspeicherung und -übertragung sehr gut bis gut umgesetzt. Da diese Themen für die Hälfte der Unternehmen noch relevant sind, bleibt dieses Handlungsfeld weiterhin aktuell. (11)

Ähnlich wie die Einführung von Qualitätsstandards vor 15 Jahren zählt eine gute IT-Sicherheit „zur guten Governance eines jeden Unternehmens, wenn nicht sogar zum Überleben.“<sup>25</sup> Der Schutz der Netzwerke, Computersysteme cyber-physischen Systemen und auch Robotern schützt ein soziotechnisches System, in dem „der Mensch sowie bestimmte Technologien eingebunden sind“. (40) „Es müssen zwar technische Vorkehrungen getroffen werden – sie allein können die Unternehmens-IT aber nicht hinreichend vor Sicherheitslücken schützen. Entscheidend ist die Sensibilisierung der Mitarbeiter. In der Regel verfügen kleine und mittlere Unternehmen nicht über Beschäftigte mit ausgeprägten IT-Kenntnissen oder gar IT-Fachleute. Dennoch nutzen alle Unternehmen in ihrem täglichen Arbeitsablauf geschäftsbezogene Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Daraus entsteht ein potenzielles Sicherheitsrisiko, gegen das es sich zu wappnen gilt.“ (39)

Mit Hilfe eines Sicherheits-Checks können Unternehmen ihre Risiken bewerten und geeignete Sicherheitsmaßnahmen identifizieren. Grundsätzlich gilt, dass Cyberangriffe jeden, unabhängig von der

---

<sup>25</sup> Wolfgang Niedziella, Geschäftsführer in der VDE-Gruppe und Leiter des Kompetenzzentrums „Digitale Sicherheit“

Größe des Unternehmens, treffen können. Daher sollten in jedem Unternehmen sowohl den Führungskräften als auch den Mitarbeitern die kritische Infrastruktur, der Umgang mit den sensiblen Daten und aktuelle Sicherheitsbedrohungen bekannt sein. Und das in einem kontinuierlich fortlaufenden Prozess.

Nachfolgend werden Auszüge aus dem Leitfaden Cyber-Sicherheits-Check wiedergegeben, die von Mitgliedern des ISACA Germany Chapter e. V.<sup>26</sup> in Kooperation mit dem BSI<sup>27</sup> erarbeitet wurden.

### **Durchführung eines Cyber-Sicherheits-Checks (gekürzt)**

Der Cyber-Sicherheits-Check soll Unternehmen dabei unterstützen, das aktuell umgesetzte Sicherheitsniveau zu bestimmen. Solch eine Beurteilung sollte „auf Basis eines umfassenden und sorgfältig erstellten Rahmenwerks erfolgen, um fundierte Aussagen liefern zu können“. Der BSI Leitfaden baut seine zugrundeliegenden Maßnahmenziele für die Beurteilung der Cyber-Sicherheit auf drei Stufen auf. (41)

Auf der ersten Stufe geht es darum, „dass ein grundlegendes Verständnis für die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Cyber-Sicherheit, den Schutzbedarf der Geschäftsprozesse sowie deren Abhängigkeiten und Bedrohungen vorhanden sein muss.

- Selbstbewertung / Einschätzung
- Funktionale und technische Tests
- Regelmäßige Managementbewertungen

---

*„Bei der Frage nach dem Umsetzungsgrad von IT-Sicherheitsmaßnahmen werden durchgängig hohe Werte erreicht; das Thema scheint folglich übergreifend von den teilnehmenden Unternehmen angegangen zu werden.“*

(24)

---

*„Wir müssen uns schlichtweg bewusst sein, dass mit zunehmender Digitalisierung und Vernetzung von Systemen mehr Informationen erzeugt und damit auch weitere Angriffspunkte auf die Datensicherheit geschaffen werden – damit steigt die Gefahr.“*

(Wolfgang Niedziella)<sup>25</sup>

---

<sup>26</sup> Die ISACA (Information Systems Audit and Control Association) ist der Berufsverband der IT-Revisoren, IT-Sicherheitsmanager und IT-Governance-Beauftragten.

<sup>27</sup>Das BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) ist der IT-Sicherheitsdienstleister der Bundesverwaltung

Auf der zweiten Stufe werden das Risiko- und Sicherheitsmanagement dahingehend analysiert, „inwieweit sich Cyber-Sicherheitsrisiken auf die Institution und deren Prozesse auswirken und mit welchen Maßnahmen dies gegebenenfalls verhindert werden kann.“

- Bedrohungen, Schwachstellen, Risiken, ...
- Formale Risikoanalyse
- Business Impact Analysis (BIA)

Im dritten Schritt „kommt der Cyber-Sicherheits-Check zum Einsatz, durch den eine unabhängige und objektive Beurteilung des vorhandenen Sicherheitsniveaus erfolgen kann. Der Beurteiler unterstützt die Institution bei der Erreichung ihrer Ziele, indem er mit einem systematischen und zielgerichteten Ansatz die Cyber-Sicherheit in der Institution bewertet und durch seine Arbeit die Optimierung der Sicherheitsmaßnahmen fördert.“

- Interne Kontrollen
- Cybersecurity Compliance
- Formale Risikoakzeptanz

„Grundvoraussetzung für jede Beurteilung im Rahmen des Cyber-Sicherheits-Checks ist ein uneingeschränktes Informations- und Einsichtnahmerecht. Dies bedeutet, dass dem Beurteiler keine Informationen vorenthalten werden dürfen.“

#### 5.4.1 Durchführung eines Cyber-Sicherheits-Checks

##### **Beurteilungsgegenstand**

„Gegenstand eines Cyber-Sicherheits-Checks (auch CSC) ist grundsätzlich die gesamte Institution einschließlich ihrer Anbindungen an das Internet, der Anbindungen über andere Organisationseinheiten an das Internet mit Ausnahme der Operational Technology sowie aller Anbindungen an weitere Netze, wie z. B. Netze von Partnern, Dienstleistern und Kunden. Ergänzend kommt hinzu, dass auch Steuerungssysteme z. B. zur Brandmeldung, Zugangsregelung und Videoüberwachung, auch wenn sie nicht direkt über das Internet erreichbar sind, über indirekte Angriffe betroffen sind. Hier kommen manipulierte USB-Sticks und QR-Codes zum Einsatz, die dann diese Geräte veranlassen, eine Kommunikation nach außen aufzubauen.“

## Vorgehensweise

### 1. Auftragserteilung

### 2. Risikoeinschätzung

„Zur Bestimmung des Risikos für die zu beurteilende Institution muss vor der Vor-Ort-Beurteilung eine Risikoeinschätzung durchgeführt werden. Hierbei wird mittels Schadenhöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit eine Risikokennzahl ermittelt. Darauf basierend können der zu erwartende Zeitaufwand, die Beurteilungstiefe sowie die Wahl der Stichproben bei der Durchführung des Cyber-Sicherheits-Checks risikoorientiert bestimmt werden.“

### 3. Dokumentensichtung

„Die Dokumentensichtung dient dazu, einen Überblick über die Aufgaben, die Organisation und die IT-Infrastrukturen der Institution zu gewinnen. (...) Hierbei werden (soweit vorliegend) insbesondere das IT-Rahmenkonzept, die Liste der kritischen Geschäftsprozesse, die Sicherheitsleitlinie und das Sicherheitskonzept inklusive Netzplan beurteilt. Sind keine ausreichend informativen Dokumente vorhanden, wird die Dokumentensichtung durch Gespräche ergänzt, in denen sich der Beurteiler den erforderlichen Überblick verschaffen kann. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse bestimmt der Beurteiler risikoorientiert die Stichproben und Schwerpunkte der Beurteilung.“

### 4. Vorbereitung der Vor-Ort-Beurteilung

In einem Ablaufplan wird festgelegt, „welche Inhalte wann beurteilt werden sollen und welche Ansprechpartner (Rollen/Funktionen) hierzu erforderlich sind. Der Ablaufplan ist der betreffenden Institution vorab zu übersenden.“

### 5. Vor-Ort-Beurteilung

Während der Vor-Ort-Beratung sollten alle erforderlichen Ansprechpartner zur Verfügung stehen, damit erforderliche „Interviews geführt, IT-Systeme in Augenschein genommen und evtl. weitere Dokumente gesichtet“ werden können. Die festgestellten Sachverhalte werden detailliert dokumentiert und für die spätere Berichterstellung verwendet. In einem Abschlussgespräch wird „eine erste allgemeine Einschätzung zum Niveau der Cyber-Sicherheit in der Institution gegeben“ und auf „schwerwiegende Sicherheitsmängel, die zeitnah behoben werden sollten, hingewiesen.“

#### 6. Berichterstellung

Das Unternehmen erhält einen Bericht mit einer Cyber-Sicherheits-Risikoeinschätzung, eine Auflistung der festgestellten Mängel und Maßnahmenziele sowie „allgemeine Empfehlungen zur Behandlung der festgestellten Mängel“ und kann daraus ersehen, in welchen Bereichen es sein Sicherheits-Niveau erhöhen muss.

#### 7. Durchführung des Cyber-Sicherheits-Checks

Der Cyber-Sicherheits-Check kann durch eigenes dafür qualifiziertes Personal oder einen qualifizierten Dienstleister (mit einer Cyber Security Practitioner o. ä. Qualifikation wie CISA, ISO 27001 Lead Auditor nativ oder auf Basis von IT-Grundschutz) durchgeführt werden.

#### 8. Basismaßnahmen der Cyber-Sicherheit

Die folgende Maßnahmenziele sind bei einem Cyber-Sicherheits-Check verbindlich zu beurteilen um einen gleichbleibenden Standard zu erzielen:

- Absicherung von Netzübergängen
- Abwehr von Schadprogrammen
- Inventarisierung der IT-Systeme
- Vermeidung von ausnutzbaren Sicherheitslücken
- Sichere Interaktion mit dem Internet
- Logdatenerfassung und -auswertung
- Sicherstellung eines aktuellen Informationsstands
- Bewältigung von Sicherheitsvorfällen
- Sichere Authentisierung
- Gewährleistung der Verfügbarkeit notwendiger Ressourcen
- Sensibilisierung und Schulung von Mitarbeitern
- Sichere Nutzung sozialer Netze
- Durchführung von Penetrationstests
- Sicherer Umgang mit Cloud-Anwendungen

#### 9. Bewertungsschema

Festgestellte Sicherheitsmängel sind einzuordnen nach

- kein Sicherheitsmangel
- Sicherheitsempfehlung  
„Durch die Umsetzung der im Sachverhalt beschriebenen Maßnahmenempfehlungen kann die Sicherheit erhöht werden.“
- Sicherheitsmangel  
Es „liegt eine Sicherheitslücke vor, die mittelfristig behoben werden sollte“

- Schwerwiegender Sicherheitsmangel

Die erkannte Sicherheitslücke sollte „umgehend geschlossen werden (...), da die Vertraulichkeit, die Integrität und/oder die Verfügbarkeit der Informationen stark gefährdet und erheblicher Schaden zu erwarten ist. (41)

# 6 ... und nun?

An dieser Stelle werden häufig dringende Handlungsfelder mit einem Appell an die Politik und die Unternehmen aufgeführt, wie der notwendige flächendeckende Gigabit-Netz-Ausbau in Deutschland, die mangelnde IT-Sicherheit sowie Haftungsrisiken und die unzureichenden IT-Kompetenzen der Beschäftigten, die nach wie vor vielen Digitalisierungsmaßnahmen entgegenstehen. Wir möchten einen anderen Weg gehen.

Werden Sie selbst aktiv!

Beginnen Sie, den richtigen Rahmen zu stecken und entwickeln Sie eine Strategie, was Sie erreichen wollen.

Wie könnte Ihre Antwort auf die folgenden Fragen lauten?

Wie ist mein Unternehmen in drei Jahren digital aufgestellt?

1. auf der Prozessebene (Leistungen des Workflows)

.....  
.....  
.....

2. auf der Technologieebene

.....  
.....  
.....

3. auf der Beschäftigtenebene

.....  
.....  
.....

Wesentliche messbare, sichtbare Merkmale sind dann

1. auf der Prozessebene

.....  
.....  
.....



2. auf der Technologieebene

.....  
.....  
.....

3. auf der Beschäftigtenebene

.....  
.....  
.....

Was möchte ich in zwölf Monaten erreicht haben?

1. auf der Prozessebene

.....  
.....  
.....

2. auf der Technologieebene

.....  
.....  
.....

3. auf der Beschäftigtenebene

.....  
.....  
.....

Wie ist die aktuelle Situation?

.....  
.....  
.....  
.....

Meine Meilensteine sind:

- |         |               |
|---------|---------------|
| 1. .... | Termin: ..... |
| 2. .... | Termin: ..... |
| 3. .... | Termin: ..... |
| 4. .... | Termin: ..... |

... und nun?

- 5. .... Termin: .....
- 6. .... Termin: .....
- 7. .... Termin: .....

Welche Bereiche, Abteilungen sind von den Maßnahmen betroffen?

.....  
.....  
.....

Wer ist aus dem Netzwerk unmittelbar betroffen?

.....  
.....  
.....

Wer gehört in die Projektgruppe? (Fachwissen, Multiplikator)

.....  
.....  
.....

Wer gehört in die Projektgruppe? (Führungskräfte, Beschäftigte, Betriebsrat)

.....  
.....  
.....

Welche Hindernisse können auftreten?

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....

Wie kann ich dem einzelnen Hindernis entgegenwirken?

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....

Wie informiere ich die Beschäftigten?

.....  
.....  
.....

Wie binde ich die Beschäftigten mit ein? In welchem Turnus?

.....  
.....  
.....

Wie werden Erfolge kommuniziert und gefeiert?

.....  
.....  
.....

# 7 Literaturverzeichnis

1. **Roland Berger.** *Digitalisierung der Bauwirtschaft.* München : ROLAND BERGER GMBH, 2016.
2. **BBSR (ZEW).** *Beitrag der Digitalisierung zur Produktivität in der Baubranche.* ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH, Mannheim. Bonn : Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), 2019. BBSR-Online-Publikation Nr. 19/2019.
3. **BRZ.** *IT-Trends in der Baubranche 2016- Status quo und Perspektiven.* Nürnberg : BRZ Deutschland GmbH, 2016.
4. **Deutsche Telekom AG.** *Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 - Der digitale Status Quo im deutschen Baugewerbe.* 2019.
5. **Demary, Vera, et al.** *Digitalisierung und Mittelstand - Eine Metastudie.* Köln : Institut der deutschen Wirtschaft, 2016.
6. **PwC.** *Digitalisierung der Bauindustrie 2020.* Frankfurt am Main : PwC Deutschland, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsrüfungsgesellschaft, 2020.
7. **Mittelstand-Digital.** *Digitalisierung der mittelständischen Bauwirtschaft in Deutschland.* s.l. : HPB University Press, 2018.
8. **Telekom.** *Digitalisierungsindex Mittelstand 2018 Der digitale Status Quo im deutschen Baugewerbe.* 2018.
9. —. *Digitalisierungsindex Mittelstand 2020/2021 - Der digitale Status quo im deutschen Baugewerbe.* 2021.
10. —. *Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 - Der digitale Status Quo im deutschen Baugewerbe.* s.l. : Deutsche Telekom AG, 2019.
11. **Deutsche Telekom.** *Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020.* 2019.
12. **PwC.** *Digitalisierung der deutschen Bauindustrie.* Frankfurt am Main : PwC Deutschland, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsrüfungsgesellschaft, 2019.
13. **ZfbF.** *Auswirkungen der Digitalisierung auf die Geschäftsmodelle in der Baubranche.* [Buchverf.] Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. [Hrsg.] Stefan Krause und Bernhard Pellens.

*Betriebswirtschaftliche Implikationen der digitalen Transformation*. Bochum : Springer Gabler, 2018, S. 193-202.

14. **Saam, Marianne, Viete, Steffen und Schiel, Stefan**. *Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen*. Mannheim : ZEW, 2016.

15. **KfW Bankengruppe**. *Unternehmensbefragung 2019*. Frankfurt am Main : s.n., 2019.

16. **Roland Berger**. *Bauwirtschaft im Wandel*. 2016.

17. **Goger, Gerald, Piskernik, Melanie und Urban, Harald**. *Studie: Potenziale der Digitalisierung im Bauwesen*. Wien : Technische Universität Wien, 2/2018.

18. **Bitkom Research**. Digitalisierung der Wirtschaft. [www.bitkom.org](http://www.bitkom.org). [Online] 2016. [www.bitkom.org](http://www.bitkom.org).

19. **Dürig, Wolfgang und Weingarten, Jörg** . *WISO DISKURS 04/2019 Das Handwerk wird digital Bedeutung für Betriebe, Beschäftigte und Marktstrukturen*. Bonn : Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik, 2019.

20. **Der Landtag**. *Zukunft von Handwerk und Mittelstand in NRW*. 2017.

21. **ZDH**. *Digitalisierung der Handwerksbetriebe - Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2018*. Berlin : Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V., 2018.

22. —. *Digitalisierung des Handwerks*. Zentralverband des deutschen Handwerks und Bitkom Research. Berlin : s.n., 2020.

23. —. *Digitalisierung der Handwerksbetriebe - Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben*. Berlin : Zentralverband des Deutschen Handwerks, 2018.

24. **Runst, Petrik et all**. *Der Digitalisierungsindex für das Handwerk. Eine ökonomische Analyse des Digitalisierungs-Checks des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk, Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung, No. 24.*, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh). 2018.

25. **Kocijan, Matijas**. *Digitalisierung im Bausektor*. ifo Institut, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität. München : Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, 2018. S. Vol. 71, Iss. 01, pp. 42-45, ifo Schnelldienst. 71. Jahrgang.

26. **KfW**. *Unternehmensbefragung 2018 - Digitalisierung nimmt Fahrt auf*. Frankfurt am Main : KfW Bankengruppe, 2018.

27. **bitkom**. <https://www.bitkom.org>. *Digitalisierung der Wirtschaft*. [Online] 14. 03 2016. [Zitat vom: 12. 07 2019.] <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Digitalisierung-der-Wirtschaft-nimmt-Fahrt-auf.html>.

28. **Obermaier, Robert**. *Industrie 4.0*. Passau : Springer Gabler, 2016.

29. **HBI**. Faszination Bauen in der digitalen Arbeitswelt der BAUwirtschaft. *IBR Informationen Bau-Rationalisierung Heft 2*. 2019, S. 4-5.
30. **Bitkom**. Wirtschaftsschutz in der digitalen Welt. *Angriffsziel deutsche Wirtschaft: mehr als 100 Milliarden Euro Schaden pro Jahr*. [Online] 06. 11 2019.  
<https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Angriffsziel-deutsche-Wirtschaft-mehr-100-Milliarden-Euro-Schaden-pro-Jahr>.
31. **Erben, Dr. Meinhard und Günther, Dr. Wolf**. IT-Recht im Rahmen on Industrie 4.0. *Elektro Automation*. 10 2019, S. 43-43.
32. **dbz**. [www.dbz.de](http://www.dbz.de). [Online] 16. 09 2019.  
[https://www.dbz.de/artikel/dbz\\_DIN\\_EN\\_ISO\\_19650\\_Was\\_veraendert\\_sich\\_fuer\\_Architekten\\_\\_3252845.html](https://www.dbz.de/artikel/dbz_DIN_EN_ISO_19650_Was_veraendert_sich_fuer_Architekten__3252845.html).
33. **architekturmagazin**. [www.architekturzeitung.com](http://www.architekturzeitung.com). [Online] 16. 09 2019.  
<https://www.architekturzeitung.com/architekturmagazin/91-fachartikel/3609-bim-richtlinie-din-spec-91391.html> [16.09.2019].
34. **computerwoche**. [www.computerwoche.de](http://www.computerwoche.de). [Online] 11. 09 2019.  
<https://www.computerwoche.de/a/was-sie-zum-thema-elektronische-rechnung-wissen-sollten,3329207> [11.09.2019].
35. [www.handwerksblatt.de](http://www.handwerksblatt.de). [Online] 2016. [Zitat vom: 23. 04 2019.]  
<https://www.handwerksblatt.de/themen-specials/5002069-handwerk-4-0-mobile-hardware-technik-fuer-unterwegs.html>.
36. Gaycken, Sandro Dr. und Hughes, Rex Dr. *Cyberreadiness in kleinen und mittleren Unternehmen*. s.l. : Digital Society Institute Berlin, 2015.
37. BSI. *Leitfaden Cyber-Sicherheits-Check*. Bonn : s.n., 2016.
38. [www.bsi.bund.de](http://www.bsi.bund.de). [Online] [Zitat vom: 06. 08 2019.]  
<https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/Lageberichte/bsi-lageberichte.html>.
39. [www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de](http://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de). [Online] 2019. [Zitat vom: 06. 08 2019.]  
<https://www.it-sicherheit-in-der-wirtschaft.de/ITS/Navigation/DE/Themen/Organisation-der-Informationssicherheit/organisation-der-informationssicherheit.html>.
40. Weis, Eric. [www.brandmauer.de](http://www.brandmauer.de). [Online] [Zitat vom: 06. 08 2019.]  
<https://www.brandmauer.de/blog/it-security/unterschied-it-sicherheit-und-informationssicherheit>.
41. ISACA, BSI. *Leitfaden Cyber-Sicherheits-Check*. Berlin : ISACA Germany Chapter e. V, 2019.
42. Clauß, Thomas. Digitale Geschäftsmodelle gestalten. *Wirtschaft Nordhessen*. 3 2016.

43. Rohleder, Bernhard Dr. und Schulte, Karl-Sebastian. *Digitalisierung des Handwerks*. Berlin : Bitkom Research, 2017.
44. Obermaier, Robert. *Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe*. Passau : SpringerGabler, 2016.
45. Clauß, Thomas Prof. Dr. und Laudien, Sven Dr. researchgate.net.  
*Digitale\_Geschäftsmodelle\_Systematisierung\_und\_Gestaltungsoptionen*. [Online] 10 2017.  
[Zitat vom: 09. 08 2019.]  
[https://www.researchgate.net/publication/311765512\\_Digitale\\_Geschäftsmodelle\\_Systematisierung\\_und\\_Gestaltungsoptionen](https://www.researchgate.net/publication/311765512_Digitale_Geschäftsmodelle_Systematisierung_und_Gestaltungsoptionen).
46. Helmus, Manfred Prof. Dr.-Ing., Meins-Becker, Anica Dr.-Ing. und Kelm, Agnes. *Building Information Modeling und Prozesse Teil 1: Grundlagenbericht*. Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen, Bergische Universität Wuppertal. 2017.
47. EU BIM Task Group. *Handbuch für die Einführung von Building Information Modelling (BIM) durch den europäischen öffentlichen Sektor*. 2017.
48. Fachverband Bauprodukte Digital. Bauen digital und nicht digitales Bauen. *Bauprodukte digital*. 06 2019, S. 6-9.
49. Bernert, Dietmar. Schnittstellen und der Trend der liberalisierten Daten. *Bauprodukte digital*. 04 2019, S. 10 - 11.
50. Bundesregierung, Die. *Legislaturbericht Digitale Agenda 2014–2017*. Berlin : s.n., 2017.
51. IW Consult GmbH Köln. *Wertschöpfungskette Bau*. Köln : Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, 2008.
52. Die Bauindustrie. *BIM im Hochbau*. Berlin : Arbeitskreis Digitalisiertes Bauen im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., 2019.
53. Initiative kostengünstig qualitätsbewusst Bauen. *Bauen im Lebenszyklus*. Berlin : s.n.
54. www.bmvi.de. [Online] 2017. [Zitat vom: 16. 09 2019.]  
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bim-umsetzung-stufenplan-ersterfortschrittsbe.html>.
55. Fraunhofer Cloud. www.iao.fraunhofer.de. [Online] [Zitat vom: 23. 09 2019.]  
<https://www.cloud.fraunhofer.de/de/profil.html>.
56. Meudt, Tobias, Pohl, Malte und Metternich, Joachim. *Die Automatisierungspyramide*. s.l. : Technische Universität Darmstadt, 2017.

57. bitkom. [www.bitkom.org](http://www.bitkom.org). *Wirtschaftsschutz in der digitalen Welt*. [Online] [Zitat vom: 07. 11 2019.] <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Angriffsziel-deutsche-Wirtschaft-mehr-100-Milliarden-Euro-Schaden-pro-Jahr>.
58. BSI. *Anforderungskatalog Cloud Computing (C5)*. Frankfurt am Main : Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik – BSI, 2017.
59. Streck, Stefanie. Leitbild Bau - Zur Zukunft des Planens und Bauens in Deutschland. *Bauingenieur*. Februar 2010, S. 53 - 60.
60. BRZ Deutschland GmbH. [www.brz.eu/de](http://www.brz.eu/de). [Online] [Zitat vom: 18. 03 2020.] [https://www.brz.eu/fileadmin/editors/files/de/m\\_media/e\\_papers/Nachbericht\\_BRZ-Mittelstandsforum\\_2019/index.html#0](https://www.brz.eu/fileadmin/editors/files/de/m_media/e_papers/Nachbericht_BRZ-Mittelstandsforum_2019/index.html#0).
61. Arbeitskreis Baubetriebswirtschaft der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. *Die eigene Digitalisierungsstrategie finden: Auswirkungen der Digitalisierung auf die Geschäftsmodelle in der Baubranche*. Arbeitskreis Baubetriebswirtschaft der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. S. 193 - 202.
62. BMWI. [www.bmwi.de](http://www.bmwi.de). [Online] 2020. [Zitat vom: 20. 06 2020.] <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/digitale-strategie-2025.html>,.



# 8 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Anteil der Beschäftigten, die tragbare Geräte mit mobiler Internetverbindung nutzen _____	- 12 -
Abb. 2 Anteil der Unternehmen in Prozent, die ERP-Software verwenden _____	- 14 -
Abb. 3 Unternehmen, die elektronische Rechnungen versenden _____	- 15 -
Abb. 4 Anteil der Unternehmen, die RFID Technologien einsetzen _____	- 17 -
Abb. 5 Anteil der Unternehmen, die kostenpflichtige Cloud Computing Dienste nutzen _____	- 18 -
Abb. 6 Unternehmen, die Big Data-Analysen nutzen _____	- 20 -
Abb. 7 Welche digitalen Technologien werden genutzt bzw. sind geplant oder relevant, eigene Darstellung auf Grundlage von (BBSR (ZEW), 2019) und (Telekom, 2019) _____	- 22 -
Abb. 8 Anzahl der Ausschreibungen der letzten zwölf Monate, in denen Technologien gefordert wurden, eigene Darstellung nach Quelle PwC 2019 _____	- 23 -
Abb. 9 Studienvergleich: Arbeiten mit BIM 2019 _____	- 25 -
Abb. 10 Stufen der Digitalisierung, eigene Darstellung, Quelle: Saam, Viete und Schiel 2016) _____	- 28 -
Abb. 11 Digitale Technologien in der Bauwirtschaft in Nutzung / Planung (eigene Darstellung nach Quelle: ZEW Unternehmensbefragung Bau, 2018) _____	- 29 -
Abb. 12 Digitalisierung der Unternehmensprozesse (eigene Darstellung nach Quelle: ZEW Unternehmensbefragung Bau, 2018) _____	- 29 -
Abb. 13 Aktueller und zukünftiger Einsatz von Building Information Modeling, eigene Darstellung (Quelle: Deutsche Telekom 2019, BBSR ZEW 2019) _____	- 33 -
Abb. 14 Anzahl der Unternehmen die Digitalisierungsmaßnahmen in den letzten drei Jahren realisiert haben bzw. Maßnahmen für die nächsten drei Jahren geplant haben _____	- 34 -
Abb. 15 Vergleich des Digitalisierungsgrads der Prozesse Bauvorbereitung und Bauausführung _____	- 38 -
Abb. 16 Studienvergleich zeigt positive Effekte durch Digitalisierungsmaßnahmen _____	- 47 -
Abb. 17 Wie sehen Sie den Einfluss der Digitalisierung auf die Bauwirtschaft aktuell und in drei Jahren _____	- 48 -
Abb. 18 Digitalisierungshemmnisse _____	- 59 -

# 9 Verwendete Studien/Literatur

STUDIE / AUTOR	JAHR	TITEL DER STUDIE	BEFRAGUNG ANZAHL DER UNTERNEHMEN / EXPERTEN	DIGITALISIERUNG:	BAUSCHWERPUNKT
<b>BITKOM RESE-ARCH ZDH PWC</b>	2020	Digitalisierung des Handwerks	Befragung (n=502)	Chancen- Risiken- Vorteile Aktuelle/geplante Anwendungen Hemmnisse	Handwerksbetriebe
<b>PWC</b>	2020	Digitalisierung der Bauindustrie 2020	Telefoninterviews Entscheider Strategie und Digitalisierung Bauunternehmen, Planer/Projektsteuerer (n=100)	Digitalisierung unter Berücksichtigung der SARS-CoV-2-Pandemie und des Infrastrukturausbaus	Baubranche (70 Bauunternehmen und 30 Planer/Projektsteuerer)
<b>TELEKOM (TECHCONSULT)</b>	2020	Digitalisierungsindex Mittelstand 2020/2021 Auszug: Der digitale Status quo im deutschen Baugewerbe	Befragung, mehr als 2000 KMU, verschiedene Branchen	Handlungsfelder bewerten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehung zu Kunden</li> <li>• Produktivität im Unternehmen</li> <li>• Digitale Geschäftsmodelle</li> <li>• IT-Sicherheit und Datenschutz</li> <li>• Auswirkungen der Corona-Krise auf die Digitalisierungsbestrebungen</li> </ul>	Baugewerbe
<b>BBSR (ZEW – LEIBNIZ-ZENTRUM FÜR EUROPÄISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG)</b>	2019	Beitrag der Digitalisierung zur Produktivität in der Baubranche	Eurostat IKT-Erhebung: Europäischer Vergleich und Experteninterview (n=650 Befragungen nach Bereinigung)	Nutzung von IKT - Informations- und Kommunikationstechnologie im Baugewerbe	Baugewerbe/Bauwirtschaft: Bauhauptgewerbe, Ausbaugewerbe, sonstiges Baugewerbe, Planungsbereich/Planende

<b>BITKOM BUNDESAMT FÜR VERFASSUNGS- SCHUTZ</b>	2019	Wirtschaftsschutz in der digitalen Welt	Befragung Führungskräfte, GF aus den Bereichen Unternehmenssicherheit, IT-Sicherheit, Risikomanagement oder Finanzen (n=1070)	Wirtschaftsschutz	Unternehmen ab zehn Mitarbeitern in Deutschland, Gewichtung der unterschiedlichen Branchen und Größenklassen
<b>DIE DEUTSCHE BAUINDUSTRIE</b>	2019	BIM im Hochbau Bauwirtschaft	Bericht Technisches Positionspapier	BIM-Definition der Anforderungen (Daten, Prozesse, Qualifikationen), Qualitätsmerkmale und Schnittstellen.	Bauausführende Unternehmen
<b>ENERGIE- SCHWEIZ</b>	2019	Digitalisierung in der Gebäudetechnik	Recherche Experteninterviews (14) Unternehmerbefragung (145)	digitale Anwendungen in der Gebäudetechnik, Best Practice, Barrieren, Systembrüche BIM	Gebäudetechnik
<b>FES / WISO DIS- KURS DÜRING, WEIN- GARTEN</b>	2019	Das Handwerk wird digital Bedeutung für Betriebe, Beschäftigte und Marktstrukturen	Literaturanalyse Expertengespräche (2012-2019)	Herausforderungen und Auswirkungen auf das Handwerk Praxisbeispiele	Handwerk Das Bauhauptgewerbe
<b>IFH VOLKSWIRTSCHAFTLICHES INSTITUT FÜR MITTELSTAND UND HANDWERK (UNI GÖTTINGEN) KILIAN ET AL</b>	2019	Strukturanalyse zur Digitalisierung des Handwerks in Südniedersachsen	Bericht	digitale Transformation, Stand der Digitalisierung in Südniedersachsen	Handwerk
<b>KFW BANKEN- GRUPPE</b>	2019	Unternehmensbefragung 2019	Fragebögen 1285 teilnehmende Unternehmen	Digitalisierungsvorhaben, Umsatzgrößen Wirtschaftszweig	Wirtschaftszweig Bau (42,5%)

				Funktionsbereiche Hemmnisse	(Einzel-, Groß- und Außenhandel, Dienstleistungen, Andere) Zweig Handwerk (62,4)
<b>PWC</b>	2019	Digitalisierung der deutschen Bauindustrie 2019	Telefoninterviews Entscheider Bauunternehmen, Planer/Projektsteuerer (n=100)	BIM Erfahrungen Ausschreibungen Herausforderungen Veränderungen	35 Planer/Designer 30 Bauunternehmen 32 Anlagenbauer
<b>PWC WIRTSCHAFTSPRÜFUNGSGESELLSCHAFT</b>	2019	Digitalisierung der deutschen Bauindustrie	CATI-Befragung Entscheider der 1. und 2. Führungsebene (n=100)	Arbeiten mit BIM	35 Planer/Designer, 33 Bauunternehmen, 32 Anlagenbauer
<b>TELEKOM (TECHCONSULT)</b>	2019	Digitalisierungsindex Mittelstand 2019/2020 Auszug: Der digitale Status Quo im deutschen Baugewerbe	Befragung: 2500 Unternehmen aller Branchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Reifegrad</li> <li>• KI und Robotik</li> <li>• Mehrwert und Herausforderungen</li> <li>• Investitionskosten</li> </ul>	Baugewerbe
<b>DHI (P. RUNST ET AL)</b>	2018	Der Digitalisierungsindex für das Handwerk, eine ökonomische Analyse des Digitalisierungs-Checks des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk	Research Report 350 Fragebögen	ökonomische Analyse	Handwerk
<b>KFW BANKENGRUPPE</b>	2018	Unternehmensbefragung 2018 Digitalisierung nimmt Fahrt auf	Fragebögen 2187 teilnehmende Unternehmen	Digitalisierungsvorhaben Kreditzugang	Wirtschaftszweig Bau (36,5%)

					(Verarbeitendes Gewerbe, Einzel-, Groß- und Außenhandel, Dienstleistungen, Andere) Zweig Handwerk (44,4)
<b>KOCIJAN, MATIJAS</b>	2018	Digitalisierung im Bausektor	Artikel ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, Vol. 71, Iss. 01, pp. 42-45		Bausektor
<b>MITTELSTAND DIGITAL</b>	2018	Digitalisierung der mittelständischen Bauwirtschaft in Deutschland Statusevaluation und Handlungsempfehlungen	mittelständischer Bauunternehmen Region Berlin-Brandenburg (47 Rückläufe von 298) 3 Experteninterviews	Stand der Digitalisierung Chancen bzw. Risiken	Bauhauptgewerbe (BHG) und Ausbaugewerbe
<b>PWC</b>	2018	Baubranche aktuell Wachstum 2020 – Digitalisierung und BIM	Telefoninterviews führende Unternehmen der Bauwirtschaft (n=100)	Konjunkturerwartungen BIM	Bauwirtschaft
<b>TELEKOM (TECHCONSULT)</b>	2018	Digitalisierungsindex Mittelstand Auszug: Der digitale Status Quo im deutschen Baugewerbe	Befragung: 2500 KMU aller Branchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehung zu Kunden</li> <li>• Produktivität im Unternehmen</li> <li>• Digitale Geschäftsmodelle</li> <li>• IT-Sicherheit und Datenschutz</li> </ul>	Baugewerbe
<b>ZDH</b>	2018	Digitalisierung der Handwerksbetriebe	Umfrage mit Fragebogen an 42 Handwerkskammern (32 in West- und 10 in Ostdeutschland) (n=8.912)	Durchführung von Maßnahmen in den letzten zwölf Monaten, Bewertung der Effekte, Bedeutung, Hindernisse, Unterstützungsbedarf	Handwerksbetriebe

<b>LUGF BAUBE- TRIEB UND BAU- WIRTSCHAFT BIM INSTITUT</b>	2017	BIM-gestützte Arbeitsplanung in KMU	Umfrage	Verbesserung der Arbeitsplanung in KMU der Bauwirtschaft durch BIM	Handwerk
<b>BITKOM RESE- ARCH</b>	2016	Digitalisierung der Wirtschaft	Befragung (n=507)	Herausforderungen, Geschäftsmodelle, Kooperationen, Stand der Digitalisierung, Chance, Verantwortlichkeit	K. A.
<b>BRZ</b>	2016	IT-Trends in der Baubranche 2016 Status quo und Perspektiven	Befragung IT-Verantwortliche N=407	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Status quo in der Baubranche</li> <li>• technologischer Stand?</li> <li>• Trends, Potenziale, Risiken?</li> <li>• Zu welchem Zweck wird IT eingesetzt und in welcher Bauphase spielt sie die größte Rolle?</li> </ul>	Baubranche
<b>DEMARY ET AL (IW-KÖLN)</b>	2016	Digitalisierung und Mittelstand	Eine Metastudie (46 Studien)	Digitalisierung und Industrie 4.0.	Mittelstand
<b>ROLAND BERGER</b>	2016	Bauwirtschaft im Wandel Trends und Potenziale bis 2020	Desk Research, Interviews mit Marktexperten	wesentlichen Trends in der Bauindustrie Potenziale für Bauunternehmen	Bauwirtschaft Baubranche Bauindustrie
<b>ZEW SAAM ET AL</b>	2016	Digitalisierung im Mittelstand: Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen	telefonische Befragung (2.078 Unternehmen), Experteninterviews (17)	Stand der Digitalisierung Stufen der Digitalisierung Digitalisierungsprojekte Finanzierung, Herausforderungen, Handlungsfelder	Mittelstand
<b>HPI HEINZ-PIEST- INSTITUT</b>	2015	Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse – Herausforderungen und Chancen für das Handwerk –	Literaturrecherche und Online-Befragung,	Identifikation gewerkeübergreifender und gewerkespezifischer Auswirkungen der fortschreitenden Digitalisierung	Handwerk

			Experteninterviews und Work- shops mit den Bundesverbän- den		
<b>ISACA (BSI)</b>	2019	Cyber-Sicherheits-Check Ein Leitfaden zur Durchführung von Cyber-Sicherheits-Checks in der Office IT von Unternehmen und Behörden	Leitfaden Version 2		Unternehmen und Behörden
<b>ZFBF KRAUSE, PEL- LENS HRSG.</b>	2018	Auswirkungen der Digitalisie- rung auf die Geschäftsmodelle in der Baubranche.	Betriebswirtschaftliche Implikati- onen der digitalen Transforma- tion (75 Jahre Arbeitskreise der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V.)	Buch Sonderheft 72   17	Baubranche
<b>ST. STRECK</b>	2010	Leitbild Bau - Zur Zukunft des Planens und Bauens in Deutsch- land		Aufsatz Bauingenieur B 85, S. 53 - 60	Leitbild Bau