

**Building Information Modeling im
anlagentechnischen Brandschutz**

Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältig von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb-Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Inhalt

Einleitung	2
1. Anwendungsbereich	3
1.1 Ziel	3
1.2 Zielgruppe	3
2. BIM im anlagentechnischen Brandschutz	4
2.1 Allgemeines	4
2.2 BIM Brandschutzplanung in der Praxis	4
2.3 Mehrwerte in der Brandschutzplanung durch den Einsatz von BIM	5
2.4 Nutzen von BIM für Brandmelde- und Alarmierungsanlagen	7
2.5 Nutzen von BIM in Rauch- und Wärmeabzugsanlagen	8
2.6 Zusammenfassung	10
2.7 Herausforderungen bei der Anwendung von BIM	10
3. Fazit und Ausblick	11

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Gebäudelebenszyklus (Quelle: FVLR)
- Abbildung 2: Planung von 2D, über 3D zu BIM (Quelle: Siemens AG)
- Abbildung 3: Höhe Nachströmöffnung (Quelle FVLR)

Einleitung

Der Begriff Building Information Modeling oder in Kurzform BIM wird immer häufiger in Verbindung mit dem Planen, Errichten und Betreiben von Gebäuden gebraucht. Hierunter versteht man allgemein eine softwaregestützte Arbeitsmethode, Bauwerke anhand eines virtuellen, digitalen Gebäudemodells über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes mit allen erforderlichen Informationen abzubilden.

In einem digitalen Gebäudemodell werden durch die an der Gebäudeerstellung beteiligten Planungs-, Ausführungs-, und Instandhaltungsfirmen die jeweiligen Einzelgewerke in eine gesamtheitliche Betrachtung eingebracht. Somit kann eine verlässlichere und konsistentere Abbildung entlang des Lebenszyklus dargestellt werden. Die BIM-Methodik bietet die Chance zu mehr Qualität und genauerer zeitlicher Planung. Damit kann neben einer Effizienzsteigerung auch eine höhere Verbindlichkeit für die Ausführung erreicht werden.

Wird das Datenmodell nach Fertigstellung und während des Betriebes des Gebäudes konsequent weiter genutzt, können z.B. die Möglichkeiten und Anforderungen bei Umbau/Umnutzung im Vorfeld auf ihre Machbarkeit hin geprüft werden. Des Weiteren bietet das Modell die Chance, einen Überblick über die erforderlichen oder ausgeführten Instandhaltungsmaßnahmen zu erhalten. Ebenso kann allgemeinen Umweltaforderungen, Ressourceneffizienz und der Nachhaltigkeit Rechnung getragen werden.

Nachdem die Anwendung von BIM bisher ihren Schwerpunkt im Hoch- und Tiefbau hatte, gewinnt sie nun zunehmend auch im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung an Bedeutung; unterstützt und koordiniert durch politische und gesetzliche Anforderungen der Bundesregierung und den zuständigen Ministerien.

Mit Blick auf den Gebäudelebenszyklus ist erkennbar, wie sich die Veränderung einzelner Merkmale auswirkt. Der Gebäudelebenszyklus beginnt mit der Grundlagenermittlung / Gebäudeentwicklung und endet mit dem Abbruch.

Das BIM Datenmodell kann parallel den Lebenszyklus abbilden. Den sich daraus ergebenden Potentialen und etwaigen Risiken für den anlagentechnischen Brandschutz widmet sich dieses Merkblatt.

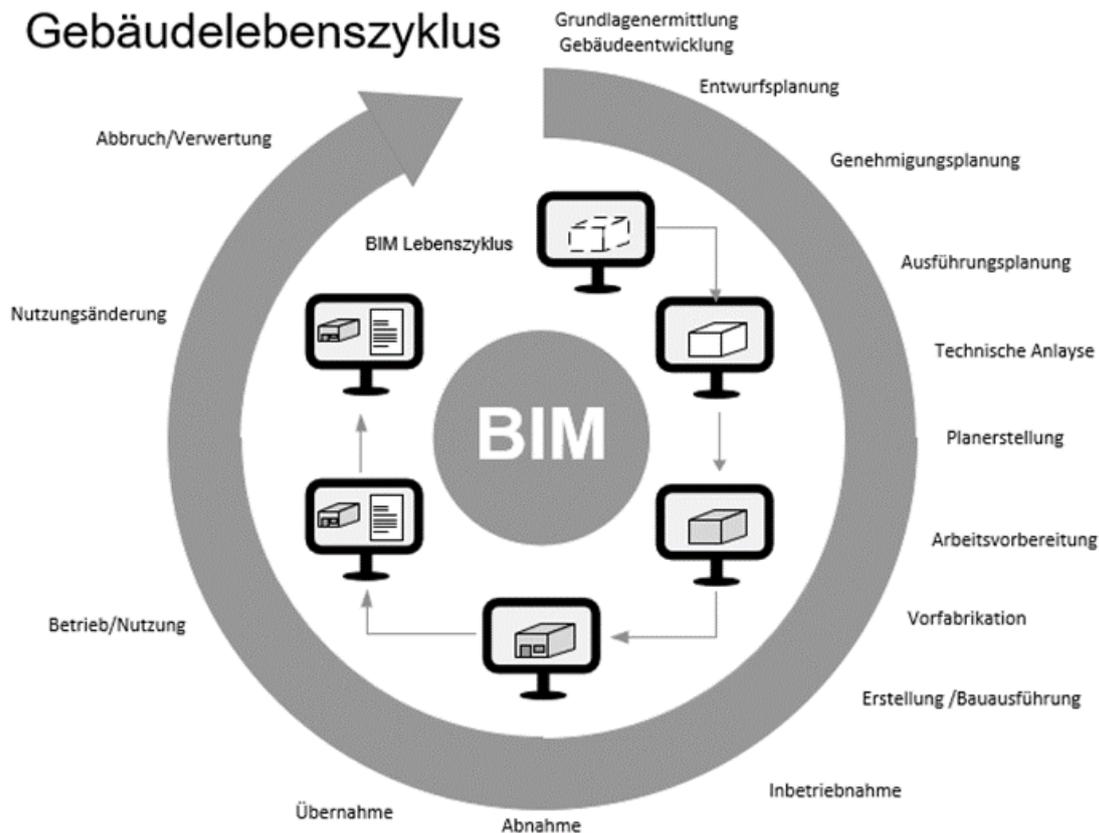


Abbildung 1: Gebäudelebenszyklus (Quelle: FVLR)

1. Anwendungsbereich

1.1 Ziel

Das Merkblatt wendet sich an Personen aus dem anlagentechnischen Brandschutz, die sich mit dem Thema BIM auseinandersetzen möchten. Es soll ihnen einen ersten Eindruck darüber vermitteln, was BIM heute leisten kann, welche Herausforderungen noch zu bewältigen sind und welche Grenzen es gibt.

Weitere Informationen und regulatorische Hinweise befinden sich in den unterschiedlichen Normen und Richtlinien.

1.2 Zielgruppe

- Brandschutzplaner (Konzeptersteller)
- Fachplaner für Technische Gebäudeausrüstung
- Fachplaner des anlagentechnischen Brandschutzes
- Errichter von Brandmelde-, Lösch-, oder Entrauchungsanlagen
- Instandhalter von Brandmelde-, Lösch-, oder Entrauchungsanlagen
- Betreiber von Brandmelde-, Lösch-, oder Entrauchungsanlagen,
- Personen des organisatorischen Brandschutzes, wie z.B. Brandschutzbeauftragte
- Feuerwehren, Genehmigungsbehörden und auflagengebende Stellen
- Technische Prüfsachverständige

2. BIM im anlagentechnischen Brandschutz

2.1 Allgemeines

Die Vorteile der durchgehenden Digitalisierung mit BIM hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit erkannt. Daher müssen seit 2017 alle Neu-, Um- und Erweiterungsbauten des Bundes mit geschätzten Baukosten von mindestens 5 Mio. Euro auf den möglichen Einsatz von BIM überprüft werden. Das vor kurzem auf den Weg gebrachte nationale BIM-Kompetenzzentrum wird an dieser Stelle für ein einheitliches und abgestimmtes Vorgehen im Infrastruktur- und Hochbau sorgen.

Während auf der Baustelle in der Regel noch mit 2D-Zeichnungen auf Papier gearbeitet wird, ist die Arbeitsmethode BIM auf dem Weg, sich zur digitalen Planungs- und Abwicklungsmethode von Bauvorhaben zu entwickeln. Das während der Planung und Errichtung entstehende Gebäudedaten-Modell in 3D stellt je nach Detaillierungsgrad (LOD) die genaue geometrische Abbildung des Bauwerks dar und ist das digitale Spiegelbild des Gebäudes in einer scheinbar realen Umgebung.

Ein BIM Datenmodell verfügt neben den rein geometrischen Angaben über zusätzliche Informationen und Kennwerte von Komponenten oder Bauteile.

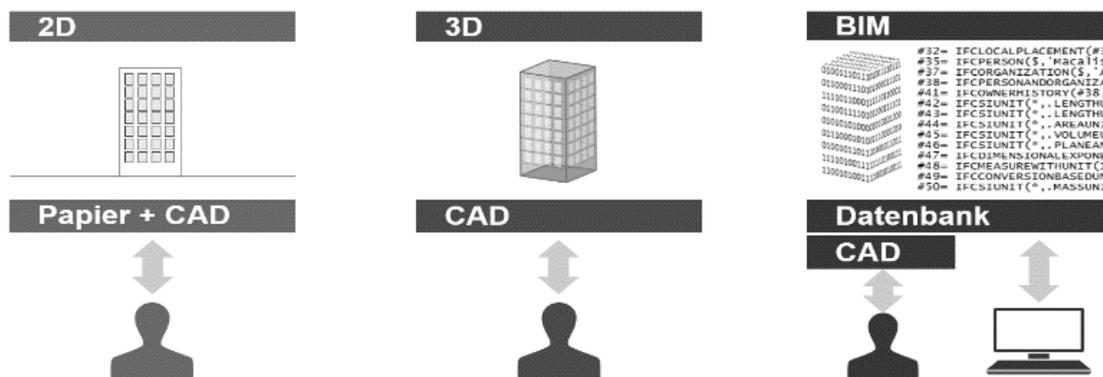


Abbildung 2: Planung von 2D, über 3D zu BIM (Quelle: Siemens AG)

2.2 BIM Brandschutzplanung in der Praxis

Der Einsatz von anlagentechnischen Brandschutzmaßnahmen basiert in der Regel auf bauordnungsrechtlichen, arbeitsschutzrechtlichen oder versicherungstechnischen Anforderungen. So kann er z.B. durch eine Sonderbauverordnung gefordert werden oder aber auch als Kompensationsmaßnahme im Rahmen für Abweichungen/Erleichterungen für Anforderungen aus dem baulichen oder organisatorischen Brandschutz dienen.

Das BIM Datenmodell bietet beispielsweise die Möglichkeit, frühzeitig zu erkennen,

- ob der vorgesehene Montageort für einen Brandmelder oder einen Sprinkler überhaupt zur Verfügung steht (z.B. Kollisionsprüfung),
- ob in unmittelbarer Nähe weitere Komponenten anderer Gewerke vorgesehen sind, die sich auf die Wirksamkeit der eigenen Technik auswirken könnten oder sogar räumlich kollidieren.
- ob die Planung und Projektierung normgerecht erfolgten.

Mit dem Einsatz der Arbeitsmethode BIM lassen sich zu allen geplanten Komponenten auch die beschreibenden Daten mit in das Gebäudemodell übernehmen. Somit kann in dem Modell vorgesehen werden, wenn an einer bestimmten Stelle der Brandmelder beispielsweise mit einer niedrigeren oder höheren Empfindlichkeit notwendig ist. Weiterhin können die aktuellen Stücklisten und Mengen der erforderlichen Materialien, wie Melder, Leitungen und

Rohre etc. je nach Planungsstand aus dem Modell errechnet werden. Informationen zur präventiven und korrektiven Instandhaltung können gleichfalls zur Verfügung stehen. Diese Abstimmungen und im Speziellen die Anpassungen erfordern eine hohe Systemkenntnis und Detailwissen der zur Ausführung kommenden Bauteile und Geräte.

2.3 Mehrwerte in der Brandschutzplanung durch den Einsatz von BIM

Die Anwendung eines BIM Datenmodells ist angesichts der erwarteten Vorteile, die sich aus den optimierten Arbeitsabläufen ergeben, für viele Prozessbeteiligte auf dem Vormarsch. Der modellbasierte Ansatz kann zu einer Effizienzsteigerung beitragen und ermöglicht eine koordinierte Projektabwicklung.

Im Folgenden werden die wichtigsten Ziele und der damit erwartete Mehrwert durch den Einsatz von Building Information Modeling im anlagentechnischen Brandschutz in Verbindung mit weiteren Gewerken der technischen Gebäudeausrüstung näher erläutert:

Ziele	Brandschutzplaner (Konzeptsteller)	Fachplaner Technische Gebäudeausrüstung	Feuerwehren und Behörden	Errichter	Betreiber, Brandschutzbeauftragte	Instandhalter	Technische Prüfsachverständige
Informationsgehalt im BIM Modell für:							
• Planung	✓	✓	✓	✓	✓		
• Ausführung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Betrieb			✓	✓	✓	✓	✓
• Nutzungsänderung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Rückbau / Abriss			✓		✓		
Bereits im frühen Stadium die Kommunikation zwischen den einzelnen Gewerken führen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Planungsänderungen in anderen Gewerken sind stets abrufbar, wie z.B. neue Informationen zum Montageuntergrund.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Ziele	Brandschutzplaner (Konzeptsteller)	Fachplaner Technische Gebäudeausrüstung	Feuerwehren und Behörden	Errichter	Betreiber, Brandschutzbeauftragte	Instandhalter	Technische Prüfsachverständige
Kenntnisse über Trassenführung der Kabel und Leitungen, Telekommunikation, Lösch- und Lüftungsanlagen, Gebäudeleittechnik Heiz- und Wasserleitungen etc. Die Menge und die Aktualität an Informationen und Daten ermöglichen eine gewerkeübergreifende Ansicht. Neben einer frühzeitigen Erkennung einer Kollision können sich Synergieeffekte in der Ausführung (beispielsweise ein Elektriker für mehrere Gewerke) ergeben.		✓	✓	✓	✓	✓	
Berücksichtigung von Umwelt-/Betriebsbedingungen, wie z.B. Einfluss der Lüftungsanlage oder Temperaturbedingungen		✓	✓	✓	✓	✓	
Optimierte Trassenführung bei den Steuer- und Meldeleitungen (Wegerkennung, Abstände zwischen leistungsführenden Kabeln, IT, notwendige Brandabschottung bzw. Durchführung)		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Beschleunigung durch elektronische Verarbeitung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bessere Beurteilung von Kompensationen aufgrund höheren Informationsgehaltes	✓	✓	✓	✓	✓		
Hinweise auf Produktzertifizierungen können in das Modell integriert werden		✓		✓	✓	✓	✓
Daten und Informationen können zur Gebäudezertifizierung (wie z.B. LEED, DGNB, BREAM) verwendet werden		✓					
Daten und Informationen können zur Bewertung durch Versicherer verwendet werden	✓	✓		✓	✓	✓	
Hinterlegung von Informationen über Instandhaltungs- und Austauschzyklen (z. B. Batterien etc.)		✓		✓	✓	✓	✓
Unterstützung im abwehrenden Brandschutz	✓		✓				

2.4 Nutzen von BIM für Brandmelde- und Alarmierungsanlagen

Der Einsatz von digitalen Arbeitsschritten in der BIM-Planung ermöglicht bereits frühzeitig und umfassender als bisher eine Beurteilung von Abweichungen im Hinblick auf bauordnungsrechtlichen oder technischen Anforderungen. Eine grundsätzlich schutzzielorientierte Bewertung muss dabei stets gewährleistet sein.

Beispiele für einen sinnvollen Einsatz des digitalen Datenmodells in Verbindung mit Brandmeldeanlagen vor Inbetriebnahme könnten sein:

Automatische Brandmelder sind in aller Regel an den Raumdecken zu finden. Anzahl und Anbringungsort werden nach den einschlägigen Anwendungsnormen wie der DIN 14675 und DIN VDE 0833-2 bestimmt. Damit müssen sie sich mit anderen Gebäudebestandteilen wie z.B. Leuchtkörper oder Luftauslässen den Deckenbereich teilen. In Verbindung mit abgehängten Decken gilt es auch noch, eventuelle Besonderheiten aus deren Konstruktion zu berücksichtigen. Werden in der Zwischendecke zusätzliche Brandmelder erforderlich, gilt es, hierfür Revisionsöffnungen mit zu berücksichtigen. Mit BIM können die beteiligten Gewerke schon im Planungsstadium einen abgestimmten Deckenplan erstellen.

Festlegung und Optimierung der Leitungswege

Soweit Materialdaten im Modell angegeben sind, kann daraus hergeleitet werden, ob bei einem Entstehungsbrand eher mit einem hellen oder dunklen Rauch und mit welcher Größe der Rauchpartikel zu rechnen ist. Entsprechend kann die Auswahl der Brandmelder und deren Einstellung erfolgen.

Gleiches gilt in Verbindung mit Ausstattungsmerkmalen, die Täuschungspotentiale beinhalten. Auch hierauf kann bereits in der Planung mit entsprechender Melderauswahl reagiert werden oder z. B. eine Zweimeldungsabhängigkeit in Betracht gezogen werden.

In die Planung des Standortes und der Anzahl der akustischen Signalgeber oder Lautsprecher können die Werte der Schalldämmungen von Wänden und Türen einfließen.

Das Datenmodell kann die Festlegung von Brandfallsteuerungen erleichtern und auch gleichzeitig als Dokumentationsgrundlage dienen.

Die Feuerwehrlaufkarten lassen sich aus dem Modell erstellen und sind stets auf dem neuesten Stand.

Im Betrieb lassen sich die Instandhaltungstermine und Maßnahmen besser verfolgen. Durchgeführte Austauschtermine von Komponenten sind schnell abrufbar oder lassen sich auf einfachem Weg vorplanen.

2.5 Nutzen von BIM in Rauch- und Wärmeabzugsanlagen

Eine standardisierte Rauch- und Wärmeabzugsanlage gibt es nicht. Jede Anlage wird auf Basis von Normen und Standards objektspezifisch konzipiert, geplant und ausgeführt. Dabei gibt es Folgendes zu berücksichtigen:

- bauliche Gegebenheiten
- das jeweilige sicherzustellende Schutzziel
- die relevanten Vorschriften und Normen und
- die erforderliche Technik.

Die einzelnen Komponenten der Anlagen müssen hohe Qualitäts- und Funktions- Anforderungen erfüllen.

Dach- und Fassadenöffnungen, Leitungsführung, Positionierung der Bauteile, Steuereinrichtungen usw. können im digitalen Datenmodell relativ schnell mit den anderen Gewerken abgeglichen und auf mögliche Kollisionen geprüft werden. Voraussetzung hierfür ist, dass sie verbindlich eingepflegt sind. Direkte Abhängigkeiten bei der Auslegung der Anlagen müssen beachtet werden.

Beispielsweise ist die aerodynamische Abzugsfläche der Anlagen nicht nur von dem jeweiligen Schutzziel abhängig, sondern auch von der Höhe der Fenster, Türen und Tore, die als notwendige Nachströmöffnung zum Einsatz kommen.

Damit verbunden ist auch eine Veränderung der erforderlichen aerodynamischen Abzugsfläche.

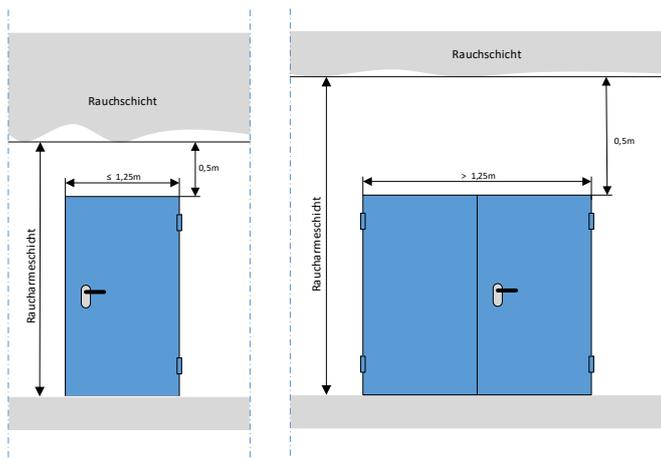


Abbildung 3: Höhe Nachströmöffnung (Quelle FVLR)

Andersrum bestimmt die jeweilige aerodynamische Abzugsfläche der Rauch- und Wärmeabzugsanlage auch die erforderliche Öffnungsfläche der Nachströmöffnungen wie Fenster, Türen und Tore.

Andere Gewerke können auf die Funktion der Entrauchungsanlage im erheblichen Maße Einfluss nehmen.

Beispiele für mögliche Veränderungen der Aerodynamik bei natürlichen Rauch- und Wärmeabzugsgeräten (NRWG):

- Photovoltaikmodule auf der Dachfläche
- Lüftungsleitungen unter der Dachkonstruktion
- Sonnenschutz in der Fassade

Darüber hinaus können Rauch- und Wärmeabzugsanlagen in der Regel noch weitere Aufgaben in einem modernen Gebäude erfüllen, wie z.B. die tägliche Be- und Entlüftung, die Versorgung mit Tageslicht usw.

Auch um die eigentliche Aufgabe sicherstellen zu können, sind häufig Verknüpfungen zum reinen Datenaustausch aber auch zur Aktivierung mit anderen Systemen erforderlich.

Beispiele für mögliche Verknüpfungen:

	Verknüpfung mit RWA →
Brandmeldeanlagen	✓
Gaslöschanlagen	✓
Löschanlagen	✓
Nachströmöffnungen	✓
Lüftungsanlagen	✓
Verschattungen	✓

Daneben erfolgen auch Verknüpfungen mit der allgemeinen Steuerungstechnik oder Gebäudeleittechnik.

Beispiele für mögliche Verknüpfungen:

	Bauteile bzw. Funktionen der RWA	
	Lüftungsfunktion	Geöffnet / Geschlossen
Gebäudeleittechnik	✓	✓
Einbruchmeldeanlagen		✓
Lüftungsanlagen	✓	✓
Heizungs- und Klimatechnik	✓	✓
Verschattungsanlagen	✓	✓

Durch diese Vielzahl von unterschiedlichen Aufgaben und Verknüpfungen existieren auch unterschiedliche Lösungen, die je nach spezifischen Erfordernissen ausgewählt, mit den anderen Systemen abgestimmt und wenn erforderlich, modifiziert und angepasst werden.

Häufig können diese Abstimmungen und Anpassungen erst zu einem sehr späten Zeitpunkt erfolgen; nachdem die tatsächliche Ausführung und Parametrierung der unterschiedlichen

Systeme endgültig feststehen. Diese Abstimmungen und im speziellen die Anpassungen erfordern eine hohe Systemkenntnis und Detailwissen der zur Ausführung kommenden Bauteile und Geräte.

2.6 Zusammenfassung

Mit BIM als Arbeitsmethode können die unterschiedlichen Gewerke, deren Abhängigkeiten untereinander sowie erforderlichen Verknüpfungen frühzeitig identifiziert werden. Somit können notwendige Abstimmungen schon deutlich früher als bisher eingeleitet werden. Da die Abstimmungen und Anpassung unterschiedliche Auswirkungen auf andere Gewerke haben können, ist eine stetige Aktualisierung des BIM Datenmodells zwingend erforderlich, bis ein gemeinsamer Ausführungsweg gefunden wurde.

Die Abstimmung der unterschiedlichen Gewerke und Techniken sowie die Auslegung und Konzipierung wird anfänglich eine Herausforderung darstellen.

2.7 Herausforderungen bei der Anwendung von BIM

Der digitale, modellbasierte Arbeitsablauf bietet Erleichterungen, schafft aber gleichzeitig zusätzliche Herausforderungen. Zu den größten Herausforderungen bei der Anwendung von BIM zählen:

- Das interdisziplinäre Denken und Handeln der Fachplaner.
- Das Know-how des Fachplaners je Gewerk wird nicht durch die Arbeitsmethode BIM ersetzt, sondern erfordert eine ständige Anpassung an die digitale Weiterentwicklung.
- Sicherstellung eines offenen Standards (z.B. Industry Foundation Classes, kurz: IFC), um die bewährte Flexibilität im Austausch der Gebäudedaten zu gewährleisten
- Gewerkeübergreifende Verknüpfungen müssen während der Planungs- und Ausführungsplanung gesondert und auf ihre Zulässigkeit zeitnah geprüft werden
- Die neue Arbeitsmethode kann nur mit leistungsstarker EDV-Technologie erfolgreich und effizient angewandt werden. Die EDV-Technologie ist dabei stets auf dem neuesten Stand zu halten.
- Der Aufwand am Projektanfang erhöht sich, und die Vor- und Entwurfsplanung gewinnt an Bedeutung. Eine Verschiebung der Wertschöpfungskette ist die Folge. Planerische Entscheidungen sind deutlich früher zu treffen.
- Schulungs- und Trainingsbedarf ist erforderlich.

3. Fazit und Ausblick

Herausforderungen überwinden und Potentiale nutzen

Nach anfänglicher Skepsis hat für viele Auftraggeber die Arbeitsmethode BIM zunehmend an Bedeutung gewonnen. Um den echten Mehrwert und auch das hohe Potential in der Anwendung zu nutzen, gilt es, die bestehenden Herausforderungen zu überwinden.

Mit dem Blick in die Zukunft gerichtet, kann der Einsatz digitaler Technologien neue Möglichkeiten schaffen:

- Das BIM Datenmodell ermöglicht die virtuelle Begehung des Gebäudes
- Der Fachplaner mit seiner Fachexpertise sowie alle weiteren Projektbeteiligten können ständig auf das zentrale Gebäudemodell zugreifen und Daten aktualisieren.
- Dem Fachplaner stehen zukünftig früher und detaillierter die für die qualifizierte Fachplanung erforderlichen Informationen zur Verfügung. Wenn zukünftig das BIM-Modell alle Bestandteile des Brandschutzkonzepts beinhaltet, kann es auch zur Unterstützung der Prüfung und Abnahme durch die verantwortliche Baubehörde bzw. prüfenden Stellen dienen. Genehmigungen können dadurch schneller erteilt werden.
- Simulationen am virtuellen Modell ermöglichen verschiedene Nutzungsvarianten zur Steigerung der Gebäudesicherheit mit einer Kosten- und Terminkontrolle.
- Bei qualifizierter Verwendung der Arbeitsmethode BIM kann ein früherer Gebäudebetrieb bei minimalem Zeit- und Kostenaufwand erreicht werden.
- Ist der Bestand digital erfasst und wird er über die Lebensdauer des Gebäudes konsequent weitergeführt, entstehen Rationalisierungsvorteile durch Nutzung der BIM Gebäudedaten, bei Instandhaltungsmaßnahmen oder Umbau- und Nutzungsänderungen.