

Building Information Modeling im Brandschutz

Anwendungsmöglichkeiten digitaler Gebäudemodelle für den integralen Brandschutz in der Genehmigungsphase

Dipl.-Ing. Larissa Schneiderbauer, BSc

Betreuer/in: Univ. Prof. DDI Dr. techn. Arnold Tautschnig, DI Werner Gächter

Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften, Arbeitsbereich Baubetrieb, Bauwirtschaft und Baumanagement
Universität Innsbruck
i3b@uibk.ac.at

KURZFASSUNG: Für den integralen Brandschutz – eine oftmals als Kostentreiber bezeichnete Thematik im Planungs- und Bauprozess – bestehen durch BIM zahlreiche Potentiale digitale Gebäudemodelle für sich zu nutzen. Die Bedeutung der integralen Brandschutzplanung zeigt sich u.a. in der Genehmigungsphase, bei welcher dieser durch den Umfang festgelegter Anforderungen eine wesentliche Signifikanz einnimmt. Diese Masterarbeit greift die Digitalisierung des traditionellen und überwiegend in Papierform abgewickelten Genehmigungsverfahrens und der damit einhergehenden softwareunterstützten Prüfung von brandschutzrelevanten Maßnahmen in der Genehmigungsplanung auf.

SCHLAGWORTE: BIM, Brandschutz, Baubewilligungsverfahren, Genehmigungsprozess, softwareunterstützte Prüfung baurechtlicher Anforderungen, Modelcheck

1 EINLEITUNG

Der integrale Brandschutz gilt – besonders bei Großprojekten – oft als Verursacher von Termin- und Kostenüberschreitungen. [1] Einer der Hauptgründe hierfür ist die zu späte Berücksichtigung von Brandschutzmaßnahmen im Planungsprozess. [2] Durch die Einführung von Building Information Modeling in der Bauindustrie findet eine Neuausrichtung der traditionellen Prozesse und festen Gewerks-, Bauherr- und Behördenstrukturen statt. Auch für den integralen Brandschutz, welcher unter anderem einen wichtigen Teil im Genehmigungsverfahren einnimmt, ergeben sich somit neue Perspektiven.

Aus diesem Grund wird im Rahmen dieser Masterarbeit untersucht, wie durch die Nutzung von digitalen Gebäudemodellen und (teil-)automatisierter Überprüfungen von rechtlichen Anforderungen die Zusammenarbeit zwischen Projektbeteiligten und Behördenvertretern mit Fokus auf den integralen Brandschutz gefördert werden kann.

2 BIM UND BRANDSCHUTZ

2.1 Potentiale der Digitalisierung des integralen Brandschutzes

Die Digitalisierung in Form der Methode BIM eröffnet allen Gewerken in der Baubranche eine Möglichkeit aus den traditionellen Arbeitsweisen auszubrechen und neue innovative Wege zu gehen. Diese Methode verknüpft eine integrale Zusammenarbeit mit der dreidimensionalen Modellierung. Die nachfolgende Auflistung stellt einen Auszug von Möglichkeiten des Gebäudemodelleinsatzes im integralen Brandschutz dar, sodass mit BIM ein besseres Verständnis für den vollumfänglichen Brandschutz gewährleistet werden kann:

- Brandschutzkonzept auf Grundlage des Modells
- Beifügen von brandschutztechnischen Informationen und Eigenschaften zu modellierten Bauteilen
- Kollisionschecks für fehlerfreie interdisziplinäre Planung
- Automatisierte Querchecks zu Normen und weiteren baurechtlichen Anforderungen
- Einsatz im FM mit integrierten Wartungs- und Instandhaltungsintervallen

2.2 Modellierung und Parametrisierung in der Brandschutzplanung

Im Gegensatz zu weiteren Planungsdisziplinen werden dem Brandschutz nur wenige „eigene“ Gebäudeelemente zugeordnet. Die integrale Brandschutzplanung bezieht sich vielmehr auf die richtige Ausführung und die damit einhergehenden Auswirkungen auf die weiteren Fachplanungen.

Dies spiegelt sich bei der Gebäudemodellierung dahingehend wider, dass brandschutzrelevante Informationen und Maßnahmen größtenteils in Form von Parametern im Modell definiert werden. Basierend auf den Festlegungen unterschiedlicher Steuerungsparameter (z.B. Gebäudeklasse, Nutzungszweck) werden somit die brandschutzrechtlichen Anforderungen in Abhängigkeit der Projektphase festgelegt. (siehe Tab. 2-1)

Projektphase	Parameter	Beispiel
Grundlagenanalyse/ Vorentwurf	Modellbezogene Parameter: Gebäudeklasse Nutzung BMA	GK3 Wohnnutzung Ja
	Raumbezogene Parameter: Brandabschnitts-Nr. Fluchtweg	1 Nein
Entwurf	Raumbezogene Parameter: Rauchmelder Sprinkler	Ja Nein
	Bauteilbezogene Parameter: Feuerwiderstandsklasse Brandverhaltensklasse	REI 60 A2
Einreichplanung	Raumbezogene Parameter: Fassungsvermögen Heizträger	10 m ³
	Bauteilbezogene Parameter: Selbstschließend	Ja

Tab. 2-1: Exemplarische Parameterdefinition in den Planungsphasen

Wichtige brandschutzrelevante Modellelemente betreffen die Einteilung von Brand- und Rauchabschnitten z.B. als Zonen sowie die Modellierung von Flucht- und Rettungswegen. Wesentlich ist hierbei, wie der Modellzugriff des BS-Fachplaners erfolgt. Dies wird in der Masterarbeit detailliert behandelt.

Diese brandschutzrelevanten Maßnahmen im Modell bilden wiederum die Voraussetzung für die softwareunterstützte Überprüfung von brandschutzrechtlichen Anforderungen.

2.3 Softwareunterstützte Überprüfung von brandschutzrechtlichen Anforderungen

Laut Studien kann die Überprüfung von Einreichunterlagen durch die Behörde, welche nach wie vor in Papierform gefordert werden, mit herkömmlichen Methoden zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Um dem entgegenzuwirken kann der Einsatz eines zusätzlichen Prüfwerkzeugs in Form einer automatisierten, regelbasierten Prüfung am Modell mithilfe von Softwarelösungen zu einem erheblichen Qualitäts- und Transparenzgewinn im Genehmigungsverfahren führen.

Dabei wird das Modell auf Basis der Anordnung von Bauteilen, deren Beziehungen zueinander bzw. deren Eigenschaften bewertet. Wesentlich dabei ist die Interpretation von Gesetzestexten in eine maschinenlesbare Sprache. Die dabei entstehenden Prüfsätze stehen dann wiederum für die baubehördliche Prüfung bereit, welche im Sinne eines sich wiederholenden Prozesses zwischen Bauwerber und Behördenvertreter eingesetzt werden können (siehe Abb. 2-1). Im Zentrum steht hierfür eine behördenseitige Kommunikationsplattform, auf welche alle notwendigen Unterlagen für das Baubewilligungsverfahren geladen und um weitere nützliche projektbezogene Features (z.B. elektronischer Bauakt) ergänzt werden können.

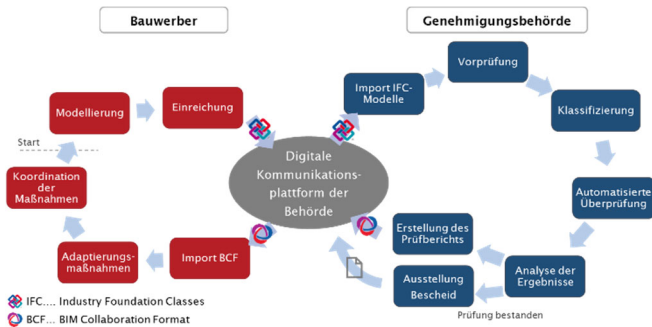


Abb. 2-1: Prüfworkflows zwischen Behörde und Bauwerber

Als geeignetes Werkzeug wird für diese Masterarbeit das Modellprüfwerkzeug *Solibri* herangezogen. Dabei werden bereits vorgefertigte und auf die österreichischen Brandschutzregelwerke abgestimmte Regelsets analysiert, um weitere Regelsets ergänzt, und auf ihren Einsatz im Zuge des Genehmigungsverfahrens geprüft. Als besonders innovativ und nutzbringend wird hierfür das Analyseregelset zur automatischen Fluchtwegberechnung und -bewertung hervorgehoben (siehe Abb. 2-2)

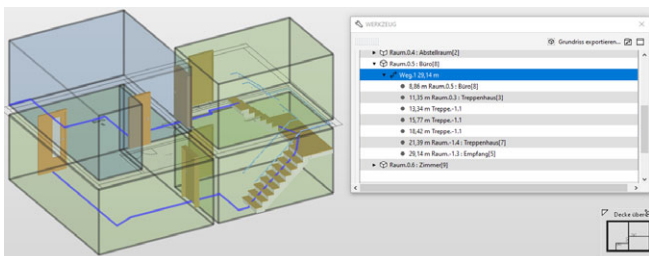


Abb. 2-2: automatisierte Fluchtwegberechnung in SMC

Aus den Ergebnissen der Untersuchung zur Interpretationsfähigkeit der geltenden brandschutzrechtlichen Anforderungen mithilfe des Prüfwerkzeugs *Solibri Model Checker* und der Anwendung am Praxisprojekt „Kindergarten Schwoich“ geht hervor, dass aus heutiger Sicht nur in etwa ein Drittel der Anforderungen automatisiert prüfbar ist, etwa 15% lassen sich nur durch zusätzliche Angaben im Modell und einem nicht im Verhältnis der Vorteile stehendem Mehraufwand interpretieren. Ein wesentlicher Aspekt für die mangelnde

Interpretationsfähigkeit der restlichen 50% lässt sich auf die fehlende logische und mathematische Erfassbarkeit der rechtlichen Anforderungen für eine maschinenlesbare Sprache zurückführen. Diese wiederum ist entscheidend, um einen Interpretationsspielraum zur Umsetzung von Maßnahmen und zum Erreichen der Schutzziele für Bauherr, Planer und Behördenvertreter ermöglichen zu können.

3 FAZIT

Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass eine gesamtumfassende und komplett automatisierte Prüfung von baurechtlichen Anforderungen ohne umfassende Programmierkenntnisse nicht realisierbar ist. Dennoch kann eine Teilautomatisierung der baubehördlichen Prüfung brandschutzrechtlicher Vorschriften, z.B. Prüfung von Brandabschnittsgrößen, Abfrage geforderter Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen, mithilfe eines Modelcheckers als unterstützendes Werkzeug im Zuge des Genehmigungsverfahrens zu einer wesentlichen Effizienz- und Qualitätssteigerung eingesetzt werden.

Besonders beim Brandschutz müssen individuelle, im Brandschutzkonzept festgehaltene Maßnahmen, welche zur Sicherstellung des Projekts maßgeschneidert sind geschaffen werden. Durch die teilautomatisierte Überprüfung von „einfachen“ Anforderungen am Modell kann sich der Prüfer schneller und mit verbesserter, visualisierter Grundlage diesen komplexeren, individuellen Schwerpunkten bei der Prüfung widmen.

Das untersuchte Prüfwerkzeug *Solibri* wird infolge der gewonnenen Erkenntnisse aus Sicht der Autorin als geeignetes und unterstützendes Prüfwerkzeug für das Baubewilligungsverfahren bewertet. Voraussetzung sind jedoch einheitliche Modellstandards und die Integration dieser in den Planungs- und Genehmigungsprozess aller Beteiligten.

4 AUSBLICK

Der Umsetzung der Digitalisierungsstrategien für das baubehördliche Genehmigungsverfahren im Sinne einer BIM-Einreichung steht noch eine weiter Weg bevor. Die Novellierung der Bauordnungen, die Schaffung der notwendigen technologischen, behördenseitigen Infrastruktur und nicht zuletzt der Bedarf einer verlustfreien und offenen Schnittstelle sind Beispiele für Herausforderungen, welche noch bewältigt werden müssen. Allerdings konnte mit der vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden, dass eine Teilautomatisierung von modellbasierten Prüfvorgängen im Bereich der Brandschutzbeurteilung technisch möglich ist. Weitere wissenschaftliche Arbeiten mit Themenschwerpunkten wie der Einbindung und Analyse von Brandschutz-Simulationen oder Methoden und Akzeptanz zur Nutzung von digitalen Gebäudemodellen im Baubewilligungsverfahren sind notwendig um die erweiterte Digitalisierung des Genehmigungsverfahrens sicherzustellen.

5 QUELLEN

[1] T. Kempfen, „Sorgenkinder Großprojekte - Steigende Kosten durch den Brandschutz?“, *FeuerTRUTZ Spez. - Sicherheitssysteme*, Bd. 5, S. 12–15, 2014.

[2] L. Pallmer, *Ein Prozessmodell zur Qualitätsverbesserung der Brandschutzplanung im Lebenszyklus einer Immobilie*. Darmstadt, 2011.