

BIM im digitalen Baubewilligungsprozess

Prozessentwicklung und Validierung mittels Lean Management Methoden

Jonas Wittmann, B.Eng.

Betreuer/in: Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Matthias Flora
Arbeitsbereich für Baumanagement, Baubetrieb und Tunnelbau
Universität Innsbruck
ibt@uibk.ac.at | www.uibk.ac.at/ibt

KURZFASSUNG: Die gegenständliche Masterarbeit behandelt die Entwicklung eines, auf der Methode des Building Information Modelings basierenden Referenzmodells zur weitgehend digitalen Abbildung und teilautomatisierten Prüfbarkeit des Tiroler Bebauungsplans (BBP).

Im Rahmen der Bearbeitung wurde zunächst das traditionelle Baubewilligungsverfahren als Gesamtprozess erfasst sowie mögliche Verbesserungspotentiale unter Einbeziehung digitaler Technologien und Lean Management Methoden evaluiert. Weiters wurde die derzeitige Initiative der Landesinnung Bau bezüglich einer digitale Baueinreichung in Tirol in Zusammenarbeit mit Softwareentwicklern sowie einer Tiroler Gemeinde wissenschaftlich begleitet.

Die erarbeiteten Ergebnisse bilden die Grundlage zur Konzeptionierung einer BIM-basierten Baueinreichung, welche nicht länger auf 2D-Planunterlagen, sondern digitalen Bauwerksinformationsmodellen basiert. Durch Einbindung weitgehend teilautomatisierter Prüfroutinen, auf Grundlage von Kollisionsanalysen sowie regelbasierten Prüfungen, kann das Baubewilligungsverfahren in seiner Transparenz und Effizienz wesentlich optimiert werden.

Vollständige Arbeit: www.uibk.ac.at/ibt/lehre/abgeschlossene-masterarbeiten/

SCHLAGWORTE: BIM, Referenzmodell, Konformitätsprüfung, Bauantrag, Baubewilligung, Lean Management

1 EINLEITUNG

*„Zusammenkunft ist ein Anfang. Zusammenbleiben ist ein Fortschritt. **Zusammenarbeit** ist ein Erfolg.“*
– HENRY FORD

Als Gründer eines der größten Automobilhersteller der Welt war HENRY FORD bereits Anfang des 20. Jahrhunderts bewusst, dass eine erfolgreiche Zusammenarbeit aller Beteiligten den Schlüssel zum Erfolg eines Projekts darstellt. Auf diesem Grundsatz aufbauend, gelang es FORD durch eine effiziente Zusammenarbeit seiner Mitarbeiter unter Einsatz moderner Technologien die Fließbandproduktion zu revolutionieren. Die von HENRY FORD entwickelten Kollaborationsmethoden wurden von zahlreichen Herstellern übernommen und prägen die Automobilindustrie bis heute. [1]

An Henry Fords Grundsatz anknüpfend, liefert diese Masterarbeit unter Anwendung der BIM-Methodik einen Beitrag zur Verbesserung der Zusammenarbeit innerhalb des Baubewilligungsverfahrens. Eine erfolgreiche Zusammenarbeit betrifft in diesem Kontext nicht allein die beteiligten Unternehmen, sondern schließt in ganzheitlicher Betrachtung auch die zuständigen Behörden mit ein. Um dies zu ermöglichen, besteht daher die Notwendigkeit behördliche Baubewilligungsprozesse weitreichend digital und BIM-kompatibel zu gestalten, um somit eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Antragstellern und Behörden zu gewährleisten.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Building Information Modeling

„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ [2]

Bei BIM handelt es sich gemäß obenstehender Definition um einen Kooperationsprozess mit mehreren Dimensionen. Kern dieses Prozesses ist die Informationsmodellierung (engl.: „*information modeling*“) des entsprechenden Bauwerks (engl.: „*building*“). Building Information Modeling kann daher wörtlich als *Bauwerksinformationsmodellierung* ins Deutsche übersetzt werden – die zugehörigen Modelle als *Bauwerksinformationsmodelle*. [3]

Die zuständigen Baubehörden können als „*Beteiligte*“ in den BIM-Prozess integriert werden.

2.2 Rechtsgrundlagen

Die rechtliche Grundlage für das Baubewilligungsverfahren bildet das öffentliche Baurecht. Es fällt in die Kompetenz der Bundesländer und ist somit österreichweit unterschiedlich. In Tirol umfasst das öffentliche Baurecht die nachfolgenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien: [4]

- Tiroler Bauordnung (TBO) 2018
- Technischen Bauvorschriften (TBV) 2016
- Richtlinien 1 – 6 des Österreichischen Instituts für Bau-technik (OIB)
- Tiroler Raumordnungsgesetz (TROG) 2016

Im Kontext dieser Masterarbeit wird, neben den grundlegenden TBO-Vorgaben, v.a. auf die innerhalb des TROGs definierten Inhalte des Bebauungsplanes (BBP) fokussiert.

3 BIM BAUEINREICHUNG

3.1 Prozessauszug

Die BBP-Inhalte werden mittels BIM in ein digitales Bebauungsplan Referenzmodell (REM) übertragen. Dieses dient sowohl als Planungsgrundlage sowie als Referenz für den behördlichen Abgleich mit dem eingereichten Bauantragsmodell (BAM). [5]

Die Transparenz der Bewilligungsprüfung kann so entscheidend verbessert werden, da dem Bauwerber neben dem REM behördliche Prüfregele zur Verfügung gestellt werden, welche eine Vorprüfung der Planung erlauben.

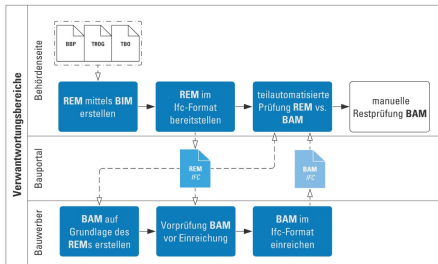


Abb. 3-1: Erstellung und Funktion des REMs

3.2 Bebauungsplan Referenzmodell

3.2.1 Inhalte

Das REM bildet die nach § 56 TROG 2016 definierten Inhalte des Tiroler BBPs BIM-basiert ab. Als inhaltlicher Leitfaden dient Anlage 3 zur Plangrundlagen- und Planzeichenverordnung 2019, welche alle verwendbaren BBP Inhalte und Planzeichen in strukturierter Form enthält.

3.2.2 Parametrisierung

Das REM wird in der BIM-Software Autodesk Revit 2022 erstellt. Grundlage der semantischen Modellierung bilden vorab definierte, sog. gemeinsam genutzte Parameter, welche für die Erstellung weiterer REMs herangezogen werden können. Die Parameter bilden dabei o.g. Inhalte des BBPs mittels geeigneter Datentypen ab.

3.2.3 Modellierung

Das Baugrundstück wird entsprechend dessen Grenzen als Raumobjekt modelliert. Um die Bebaubarkeit innerhalb des Grundstücks adäquat abzubilden, wird der ober- sowie unterirdisch *bebaubare Raum* über die Modellierung eines Abzugskörpers freigelegt. Die Geometrie des Abzugskörpers ergibt sich über entsprechend definierte Bauflucht- und Baugrenzlinien, die zulässige Dachneigung und Firstrichtung, die Gebäudehöhen sowie die TBO Mindestabstände. Diese werden unter Verwendung der vorab definierten, gemeinsam genutzten Parameter in ihrer Lage festgelegt.

Die Seitenflächen des Abzugskörpers werden über adaptive Familien - welche bspw. Fluchtlinien in Form eines minimal schlanken Extrusionskörpers näherungsweise als Ebene abbilden - klassifiziert.

Die übrigen, gemeinsam genutzten Parameter erlauben eine Beschreibung der semantischen Inhalte (z.B. Baudichten, Bauweisen, etc.) sowie eine Ableitung weiterer geometrischer Informationen.

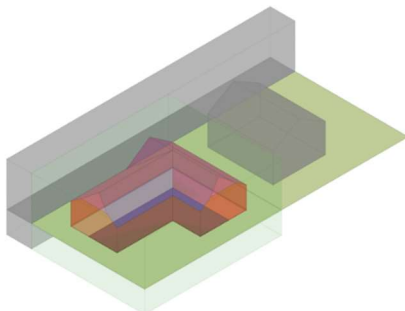


Abb. 3-2: REM-Projektdatei

3.2.4 Abgleich von REM und BAM

Die eigentliche Überprüfung der BBP-Anforderungen basiert auf einem Abgleich des REMs mit dem eingereichten BAM in einer geeigneten Prüfsoftware (z.B. Solibri Model Checker).

Im Zuge dessen wurde ein geeignetes BAM in Form Einfamilienhauses modelliert. Das BAM entspricht in dessen Informationsgehalt den, innerhalb von AIA und BAP definierten, Anforderungen an die Genehmigungsplanung und damit einem LOIN von 300.

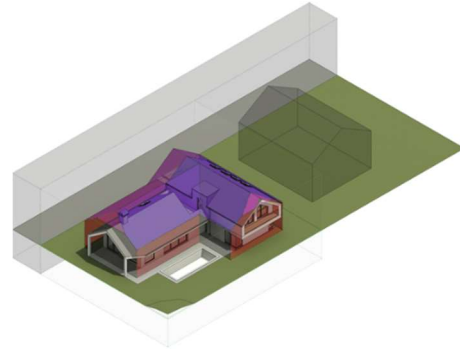


Abb. 3-3: Überlagerung von REM und BAM

In Abb. 3-3 sind giebelseitig Überschneidungen zwischen REM und BAM erkennbar – die vorgegebene Bebaubarkeit des Grundstücks wurde bewusst somit nicht vollständig eingehalten.

Softwaregestützt können die geometrisch abgebildeten Anforderungen im Zuge einer *Kollisionsanalyse* beider Modelle, die als Psets gespeicherten Eigenschaften *regelbasiert* geprüft werden.

4 FAZIT

Im Zuge der gegenständlichen Masterarbeit wurde eine solide Grundlage für die Weiterentwicklung eines BIM-basierten Baubewilligungsverfahrens gelegt. Die in Anlage 3 zur Plangrundlagen- und Planzeichenverordnung 2019 definierten Inhalte des Tiroler BBPs können vollständig über ein REM abgebildet werden. Die teilautomatisierte Prüfung der ausgewählten BBP-Inhalte konnte erfolgreich umgesetzt werden.

5 AUSBLICK

Im Hinblick auf die zunehmende Digitalisierung ist die BIM-Einreichung für Tirol von großer Relevanz, da die aktuell in Entwicklung befindliche digitale Einreichung lediglich eine Brückentechnologie darstellen wird (s. Abb. 5-1).

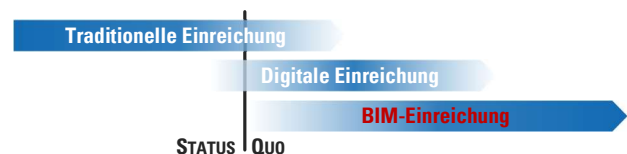


Abb. 5-1: Status Quo Baubewilligungsverfahren im DACH-Raum

In langfristiger Betrachtung wird sich die BIM-Einreichung im gesamten DACH-Raum als zentrales Baubewilligungsverfahren etablieren.

6 QUELLEN

- [1] Wedenig, J.: BIM: Miteinander zum Erfolg, 2017, <https://www.bausoft.at/blog/bim-miteinander-zum-erfolg> [Zugriff am: 10.02.2021].
- [2] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Stufenplan digitales Planen und Bauen – Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken, Berlin Ausgabe Dezember 2015.
- [3] Bormann, A.; König, M.; Koch, C. et al.: Building Information Modeling. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2015.
- [4] Lampert, S.: Baubewilligung in Österreich – Vom Bauantrag bis zur Fertigstellung, + Bau, Austrian Standards plus GmbH, Wien, 2019.
- [5] Krischmann, T.; Urban, H.; Schranz, C.: Entwicklung eines openBIM-Bewilligungsverfahrens. In: Bauingenieur 2020 (2020), Heft 95, S. 335-344