

Mehrwert einer VDC-gestützten Arbeitsmethode am Beispiel der Aussparungsplanung MAS Digitales Bauen CAS Potenziale und Strategien Erweiterter Abstrakt

Joel Delay
Grünig&Partner AG
joel.delay@g-p.ag

Christoph Hecklinger
ingenta ag
christoph.hecklinger@ingenta.ch

Christof Räss
mrh architekten ag
christof.raess@mrh.ch

Zusammenfassung. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Thema der Aussparungsplanung mithilfe neuer Planungsmethoden. Kernthema ist das Aufzeigen des Mehrwerts des neuen digitalen Workflows gegenüber der herkömmlichen Arbeitsmethode. Ziel des Planungsteams ist, keine fehlenden und fehlerhaften Aussparungen zu haben. Die Verfasser zeigen einen Lösungsweg auf, wie Architekt, Gebäudetechniker und Bauingenieur die Aussparungsplanung mit VDC gemeinsam planen und koordinieren. Die Fragestellung die in der Arbeit behandelt wird, lautet, «Was ist der Mehrwert einer VDC-gestützten Arbeitsmethode am Beispiel der Aussparungsplanung?». Das Vorgehen zur Erstellung basiert auf drei Stufen. Zuerst wurden bestehende Arbeiten, Fach- und Kurzberichte gesichtet und das Thema bürointern besprochen. Anschliessend wurden die Erfahrungen der Verfasser bezüglich herkömmlichem Workflow niedergeschrieben. Im Hauptteil wird der VDC-gestützte Workflow anhand eines realen BIM-Pilotprojekts analysiert und die Vorteile dieser neuen Methode beschrieben.

1. Hintergrund

matti ragaz hitz architekten ag gewannen den Projektwettbewerb für die Erweiterung und Sanierung des «Domicil Kompetenzzentrum Demenz Oberried» in Belp. Das 1897 erbaute und über die Jahre umgebaute und erweiterte Demenzzentrum entsprach nicht mehr den heutigen Standards und Bedürfnissen der Bewohner und Mitarbeitenden.

Bis zur Phase «Abgabe Bauprojekt» wurde noch mit der traditionellen Planungsmethode geplant. Ab der provisorischen Ausführungsplanung plant das Planungsteam mit der BIM-Methode. Das Planungsteam der drei Hauptdisziplinen umfasst die Firmen Grünig&Partner AG (Gebäudetechnik), ingenta ag (Statik) und matti ragaz hitz architekten ag (Architektur). Die Partner haben das Projekt «Domicil Kompetenzzentrum Demenz Oberried» als Pilotprojekt für die Anwendung der BIM-Methode ausgewählt. Die Bauherrschaft hat die BIM-Methode nicht als Anforderung bestellt, und nimmt auch nicht aktiv am BIM-Prozess teil, unterstützt aber das Vorhaben der obengenannten Partnerunternehmen.

Das Planungsteam hat für die Planung folgende BIM-Anwendungsziele definiert:

- Für den IFC-Austausch soll strukturiert 3D-Modelliert werden.
- Modellbasiertes koordinieren am gemeinsamen, digitalen Kollaborationsmodell (Aussparungsplanung, Koordination der abgehängten Decken usw.).
- Aus dem Modell werden Mengengerüste und Flächenauswertungen erstellt.
- Visualisierungen führen zum besseren Projektverständnis.

Die Bereitschaft im Fachplanerteam mit der BIM-Methode zu planen, ermöglicht das Üben der integralen Zusammenarbeit, erste Schritte mit BIM zu machen und die gewonnenen Erkenntnisse auf weitere Projekte zu übertragen.

2. Konventioneller Aussparungsworkflow

Aussparungen sind in jedem Bauvorhaben ein viel diskutiertes Thema. Der Architekt und der Bauingenieur möchten die Anzahl der Durchbrüche möglichst geringhalten, während der Gebäudetechnik-Ingenieur auf diese angewiesen ist.

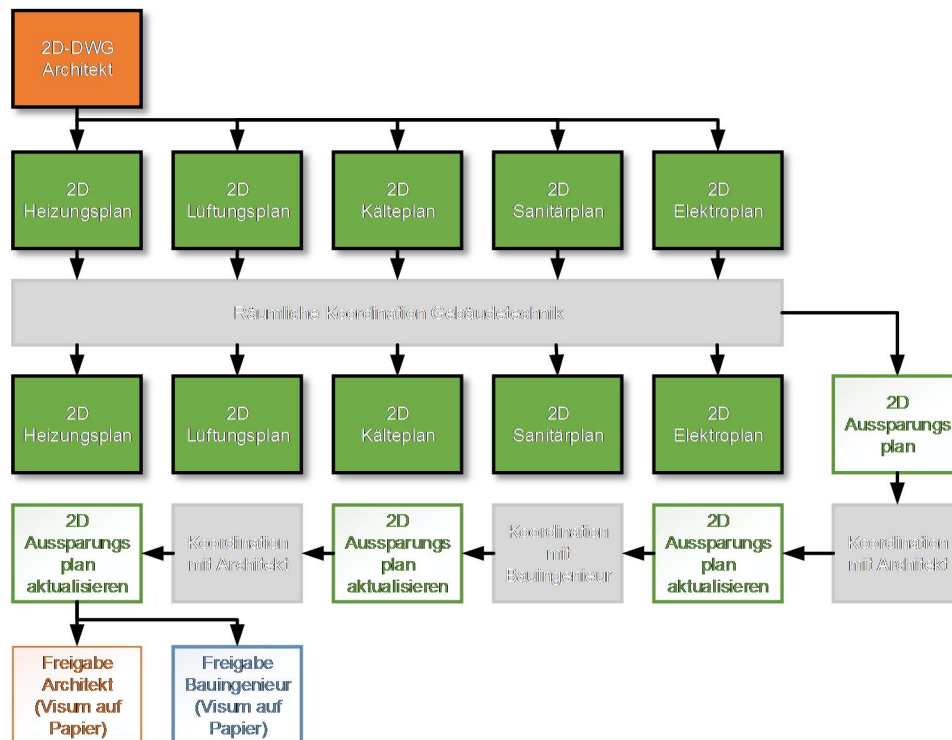


Abb. 1: Konventioneller Planungsablauf

Bis anhin ist folgende Arbeitsweise weit verbreitet: Der Architekt stellt dem Fachplanerteam 2D-Pläne in Form von DWG-Dateien zur Verfügung. Auf dieser Basis werden pro Gewerk die Grundrisspläne erstellt. Während dem Erstellen der HLKSE-Gewerkspläne werden diese intern regelmässig koordiniert. Sind die Aussparungen auf den koordinierten Aussparungsplänen festgehalten, beschriftet und vermasst, werden diese dem Bauingenieur und dem Architekten zur Kontrolle verschickt. Dies geschieht traditionellerweise im PDF-Format. Der Bauingenieur druckt den erhaltenen Plan aus und prüft die von den Fachplanern gewünschten Durchbrüche in den statisch relevanten Bauteilen. Dieses Prüfen und Verstehen der Aussparungen kann, wenn zum Beispiel in einer Wand mehrere Durchbrüche übereinanderliegen, eine Herausforderung sein. Zudem ist diese Art des Arbeitens fehleranfällig, da die Informationen auf dem Plan interpretiert werden müssen. Während der Bauingenieur die Durchbrüche bezüglich statisch relevanter Bauteile prüft, kontrolliert der Architekt die Aussparungen in allen Wänden. Beurteilungskriterien sind dabei, ob die gewünschten Aussparungen mit heruntergehängten Decken kollidieren, etc. Oft werden die statisch nicht relevanten Aussparungen an der Koordinationssitzung mit dem Architekten direkt besprochen. So kann es sein, dass die Informationen vom Bauingenieur noch nicht

beim Fachkoordinator eingetroffen sind, eine Aussparung aber vom Architekten für gut befunden und übernommen wird. Wenn später die Rückmeldung des Bauingenieurs zu dieser Aussparung mit der Bemerkung eintrifft, dass diese so nicht realisiert werden kann, muss an einer weiteren Koordinationssitzung dieselbe Aussparung ein zweites Mal besprochen werden. Anhand des geschilderten Beispiels wird ersichtlich, dass die Interessen und die Informationsstände der Beteiligten unterschiedlich sein können. Als zuständiger Fachkoordinator ist es unter solchen Umständen nicht einfach, abgestimmte Aussparungspläne zu erstellen.

3. Digitaler Aussparungsworkflow

Der Aussparungsworkflow im Planungsprozess wurde anhand eines Pilotprojektes im Neubau in einer Open BIM Umgebung getestet. Einlagen in Wänden und Decken werden im Rahmen der Arbeit nicht behandelt.

Der allgemeine digitale Workflow wurde in Anlehnung an die prSIA 2051 [1]. auf die Projektorganisation angepasst.

Im Grundsatz ist jeder Planer für seine Modelle selbst verantwortlich. Entsprechend muss auch jeder Planer seine Fachmodelle selber prüfen, bevor diese den anderen Planungspartnern zur Verfügung gestellt werden.

Der BIM-Koordinator fügt die Fachmodelle im festgelegten zwei Wochen Rhythmus zum Kollaborationsmodell zusammen und prüft dieses Modell gemäss den zuvor festgelegten Kriterien, welche im BAP (BIM Projektabwicklungsplan) festzuhalten sind. An der ICE-Session (Integrated Concurrent Engineering) sollen die Auswertungen der Überprüfung effizient behandelt werden. Dafür werden die Modelle drei Tage vor der ICE-Session abgegeben. Der BIM-Koordinator hat einen Tag Zeit für die Prüfungen und veröffentlicht den Prüfbericht über die Kollaborationsplattform BIMcollab den Teilnehmern der ICE-Session. Diese haben nun einen Tag zur Verfügung um sich auf die ICE-Session vorzubereiten.

3.1. Koordiniertes Aussparungsmodell

Damit das Aussparungsmodell effizient und auf die Anforderungen der anderen Fachplaner abgestimmt erstellt werden kann, sind vorgängig einige Grundlagen zu erarbeiten. Der Bauingenieur erstellt zusätzliche zu seinem Tragwerksmodell ein Sperrzonenmodell. Es werden mit 3D-Körpern Bereiche markiert, wo grundsätzlich aus statischer Sicht keine Aussparungen liegen dürfen. Weiter benötigt es Spielregeln welche mit den Aussparungen beachtet werden müssen. Diese Spielregeln sind mit allen an der Aussparungsplanung beteiligten, also auch die Unternehmer, zu definieren:

- Minimale Reststärken zwischen den Aussparungen und anderen Gebäudeteilen
- Einzelne Aussparungen zusammenfassen
- Ausführbarkeit

Die Gebäudetechnikplaner erstellen die Gewerke spezifischen Fachmodelle unter Berücksichtigung des Sperrzonenmodells, sowie der Spielregeln. Der Gebäudetechnikkoordinator stellt die einzelnen Fachmodelle zu einem koordinierten Gebäudetechnikmodell zusammen. Danach erfolgt eine erste ICE-Session. Das Ziel dabei ist es, dass das koordinierte Gebäudetechnikmodell konzeptionell für alle machbar ist.

Erst danach wird das Aussparungsmodell unter Berücksichtigung der oben erwähnten Grundlagen erstellt. Es handelt sich grundsätzlich «nur» um Aussparungsanfragen (Provision for voids). Die Aussparungsanfragen gelten erst als genehmigt, wenn diese ins Architektur- und Tragwerksmodell übernommen werden. Bevor dies jedoch geschieht, wird eine zweite ICE-Session abgehalten. Hier geht es um die konzeptionelle Genehmigung des Aussparungsmodells.

Erst wenn die Korrekturen der zweiten ICE-Session ins Aussparungsmodell eingearbeitet wurden, werden die Aussparungen im Architektur- und Tragwerksmodell integriert. Dabei sind die Aussparungen einzeln zu prüfen, die akzeptierten Aussparungen werden übernommen, die abgelehnten werden als BCF auf BIMcollab erfasst.



Abb. 2: Digitaler Aussparungsworkflow

Ab diesem Zeitpunkt müssen Änderungen von Aussparungen in drei Modellen unterhalten werden. Deswegen ist es wichtig, dass das Aussparungsmodell möglichst abgeglichen ist. Die Prüfungen der Aussparungen erfolgen nun am Kollaborationsmodell. Die Prüfungen sollen

visuell, geometrisch und regelbasiert erfolgen. Es sollen zum Beispiel folgende Punkte geprüft werden:

- Kollisionskontrolle der Gebäudetechnikgewerke
- Kollisionskontrolle Leitungen und Aussparungen in Sperrzonen
- Jede Aussparung hat eine Leitung bei Querung mit anderen Bauteilen
- Minimalabstände eingehalten
- Aussparungs-, Tragwerks- und Architekturmodell hinsichtlich Aussparungen kongruent
- Baubarkeit/Ausführbarkeit

4. Erkenntnisse

Aus der Planung der Aussparungen im laufenden BIM-Pilotprojekt konnten erste Erkenntnisse gewonnen werden. Vor Beginn der Aussparungsplanung ist es wichtig, dass gemeinsame Modellierungsrichtlinien und Grundsätze definiert und in einem BIM-Projektentwicklungsplan festgehalten werden. Zwischen den Projektpartnern abgestimmte Geschossbezeichnungen, gleiche Geschossstrukturen und Denkweisen wie modelliert wird, helfen das Kollaborationsmodell hinsichtlich der Aussparungsplanung zu strukturieren und zu prüfen. Die Baubarkeit der Aussparungen wurde beim Erstellen des ersten Aussparungsmodells nicht beachtet. Durch die BIM-Planung konnte dieses Thema im Planerteam besprochen und die Konstruktionsprinzipien anhand des gemeinsamen 3D-Modells festgelegt werden. Für das Änderungsmanagement hat sich das Projektteam für eine webbasierte Cloud-Lösung (BIMcollab) entschieden. Hier sehen die Autoren Verbesserungspotential in den von ihnen eingesetzten Softwarelösungen. Eine zentrale Schnittstelle für den Aussparungsworkflow wird in anderen Softwarelösungen schon angeboten. Informationen rund um die Aussparungsanfragen werden zentral gesammelt und können zwischen den verschiedenen Stakeholdern ausgetauscht und kommentiert werden. Jede Aussparungsanfrage kann freigegeben oder abgelehnt werden.

Einen Mehrwert in der VDC-gestützten Arbeitsmethode sehen die Autoren auch in den visuellen Prüfungen und automatischen Kollisionskontrollen. Fehler die in einer 2D-Arbeitsmethode nicht ersichtlich gewesen wären, können im digitalen Abbild des geplanten Gebäudes gefunden und gelöst werden.

Momentan ist die eingesetzte Gebäudetechniksoftware nicht in der Lage, eine Aussparung aufgrund einer Anpassung der Kanal- oder Rohrführung automatisch zu verschieben. Sie sollten mit den entsprechenden Leitungen verknüpft sein und Änderungen automatisch übernehmen. Gleiches gilt für die Bemassung der Aussparung: Muss eine Aussparung verschoben werden, wird die Bemassung nicht verschoben, da sie nicht assoziativ ist. Es wäre wünschenswert, wenn dies in die Softwareentwicklung einfließen würde, da so der Workflow vereinfacht und die Fehlerquellen minimiert werden könnten.

5. Fazit

Das Planen und Koordinieren von Aussparungen mithilfe von BIM/VDC stellt für das Pilotprojekt einen grossen Mehrwert dar. Die ersten visuellen und automatischen Kollisionsprüfungen sowie die anschliessenden Besprechungen der «Issues», werden im Projektteam sehr geschätzt und als hilfreich wahrgenommen.

Nach den ersten Erfahrungen mit dem Aussparungsworkflow ist uns nun bewusst, welchen immensen Aufwand die herkömmliche Arbeitsweise bedeutet und wie fehleranfällig diese ist. Die Kommunikation fand unkoordiniert zwischen Gebäudetechnikplaner und Bauingenieur sowie Gebäudetechnikplaner und Architekt statt. Die Planungsworkshops am Kollaborationsmodell führen zu einer neuen Zusammenarbeitsform. Diese neue Arbeitsform muss aber erlernt und geübt werden, um sich erfolgreich zu etablieren. Hier braucht es verbindliche BIM-Anwendungsziele, die von allen Teammitgliedern verstanden, akzeptiert und gelebt werden müssen.

Die neue Planungsmethode führt zu weiteren Herausforderungen. Eine transparente Planung hat zur Folge, dass Fehler in Planungssitzungen sichtbar werden. Hier braucht es eine gute Kommunikation im Planungsteam, eine umsichtige Führung der Sitzungen und eine hohe Sozialkompetenz des Sitzungsleiters. Es braucht klare Strukturen, die vorgängig zusammen definiert und im BAP festgehalten werden. Wir denken hier an die Modellierungsrichtlinien, die CDE und den Terminplan.

6. Literaturverzeichnis

[1] SIA, prSIA 2051:2016 Bauwesen, Building Information Modelling (BIM) - Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode (Vernehmlassungsentwurf), Zürich: SIA, 201x.