

BIM–Projektentwicklungsplan (BAP)

BIM-Planung HH-Neugraben und HH-Königstraße - Neubau Aufzug S-Bahnstation

BIM-Methodik Digitales Planen und Bauen



DB Station&Service AG

I.SPM

Europaplatz 1, 10557 Berlin

Anlage 1: BIM-Prozesse

BIM-Projektabwicklungsplan (BAP)

Der BIM-Projektabwicklungsplan ist das führende Dokument, welches die Grundlage einer BIM-basierten Zusammenarbeit im Projekt strategisch festlegt.

Er legt die Ziele, die organisatorischen Strukturen und die Verantwortlichkeiten fest, stellt den Rahmen für die BIM-Leistungen dar und definiert die Prozesse sowie Austausch Anforderungen der einzelnen Beteiligten. Er beinhaltet die Schnittstellen aller Projektbeteiligten.

Befüllung vom AG	Abschnitt	1, 2, (7.2, 8,4)
Befüllung vom Bieter im Teilnahmewettbewerb/ Angebotsabgabe	Abschnitt	3.1, 3.2, 4, 5.2, 6.2-6.4, (7)
Befüllung AN 4 Wochen nach Auftragserteilung	Abschnitt	3.3, 5.1, (7), 8.1-8.3

Logo des Bieters:

ZPP INGENIEURE

Ersteller: Dipl.-Ing. Svenja Schantz,
Phillip Koltermann (ZPP)

Status: Grundlagenermittlung

Datum:

18.11.2021

Index

Nr.:	Version:	Datum:	Änderung:	Verfasser:
1	0.1	14.08.2020	Muster-BAP der Ausschreibungsunterlagen	I.SPM (S)
2	0.2	10.11.2020	BAP zur Angebotsabgabe	ZPP
3	0.3	27.11.2020	Anpassung zur Verhandlungsrunde	ZPP
4	0.4	24.02.2021	Anpassung an aktuellen DB-Vorgaben	ZPP

Das Dokument ist im Rahmen des Projektfortschrittes vom Auftragnehmer (AN) in Abstimmung mit dem Auftraggeber (AG) spätestens zum Ende der jeweiligen Leistungsphase fortzuschreiben.

5	1.0	05.03.2021	Fortschreibung BAP zur Lph 1	ZPP
6	1.1	14.07.2021	Hinzufügen des Issuemanagements	ZPP
7	1.2	18.11.2021	Änderung der Fachmodelle (6.4) und Organigramm	ZPP

Inhaltsverzeichnis

Index 3

1.	Allgemeine Projektinformationen	5
1.1.	Allgemeine Projektinformationen	5
1.2.	Mitgeltende Dokumente	5
2.	Projektspezifische BIM-Ziele und Anwendungsfälle	6
2.1.	BIM-Ziele	6
2.2.	BIM-Anwendungsfälle	7
3.	Organisation im Projekt	8
3.1.	Projektorganisation	8
3.2.	Projektbeteiligtenliste und Verantwortlichkeiten	8
3.3.	Schnittstellen der Akteure	9
4.	BIM-Koordination und Qualitätssicherung	10
4.1.	BIM-Koordination	10
4.2.	Strategien der Qualitätssicherung	10
4.2.1.	Koordinationsmodell erstellen	13
4.2.2.	Kollisionsprüfung durchführen	13
5.	Strategie der Zusammenarbeit	14
5.1.	Organisation des Besprechungsmanagements	14
5.1.1.	Projektbesprechung	14
5.1.2.	Planungs-JF	15
5.1.3.	Planungsverteidigungsbesprechung	15
5.2.	Organisation des Issuemanagements	16
5.3.	Technologische Unterstützung der Zusammenarbeit	17
5.4.	BIM-Besprechungsraum	17
5.5.	Zusammenarbeit der Fachplaner	17
6.	Datenaustausch und Lieferung	18
6.1.	Gemeinsame Datenumgebung	18
6.2.	Softwareumgebung und -schnittstellen	18
6.3.	Modellbasierter Inform. -und Datenaustausch	19
6.4.	Datenlieferungsplan	20
7.	BIM-Prozesse	22
7.1.	Gesamtübersicht der BIM-Ausführung	22
7.2.	Anwendungsfallbezogene Prozesse	22
8.	Modellstruktur und -inhalte	23
8.1.	Modellstruktur und -inhalte	23
8.2.	Koordinatensystem (Projektbasispunkt)	24
8.2.1.	Königstraße	24
8.2.2.	Neugraben	25
8.3.	Abbildung Bauphasen	26
8.4.	Informationsgehalt der Modelle (LOI)	26
8.5.	Ansichtspunkte in Navisworks	26
	Anlagen	28

1 Allgemeine Projektinformationen

Allgemeine Projektinformationen

Nachfolgend sind die Basisdaten des Projektes vom Bieter/Auftragnehmer

1.1. Allgemeine Projektinformationen

Projektbezeichnung:	Neubau Aufzug Hamburg-Neugraben Neubau Aufzug Hamburg Königsstraße
Bahnhofsnummer:	2520 3557
Projekt Nummer:	G.011301320 G.011301127
Streckennummer:	Strecke 1271 HH Hbf – HH-Neugraben und Strecke 1720 Lehrte - Cuxhaven Strecke 1270 Hamburg – HH Diebsteich
Projektverantwortlicher	Yasemin Krause
Auftraggeber: DB Station & Service AG	Tel. 04039181925, Mobil: 015232113798 E-Mail: yasemin.krause@deutschebahn.com
Projektverantwortlicher	Dr.-Ing. Felix Nagel
Auftragnehmer:	Tel. 030 3999 39 1401, Mobil: 0160 531 7221 E-Mail: na@zpp.de

In diesem BAP werden beide Bauvorhaben zusammen aufgeführt. Weitere Ergänzungen werden projektspezifisch hervorgehoben.

1.2. Mitgeltende Dokumente

Im Folgenden sind die mitgeltenden Dokumente zum BAP aufgelistet:

Tabelle 1-1: Liste der mitgeltenden Dokumente

Dokument/Titel	Dokumentnummer
Vorgaben der Deutschen Bahn S & S zur Anwendung der BIM-Methodik	Ausgabe vom 29.01.2021 (2.5) inkl. aller Anlagen [1-11]
Leistungsbilder der Ausschreibung	Anlagen des Vertrages Nr.: 1.1-1.8
Projektauftrag Neubau Aufzug Hamburg-Neugraben	2520_-----_D100_000000_P0--.002_AST_---_--_0001_-_.pdf
Projektauftrag Neubau Aufzug Königstraße	3357_-----_D100_000000_P0--.002_AST_---_--_0001_-_.pdf

2. Projektspezifische BIM-Ziele und Anwendungsfälle

Die BIM-Ziele und die BIM-Anwendungsfälle sind für kleine und mittlere Verkehrsstationen bereits vom Auftraggeber festgelegt. Kommt es im Projektverlauf zu projektspezifischen Anpassungen oder Ergänzungen, ist das in diesem Kapitel vom Auftragnehmer nach Abstimmung mit dem Auftraggeber zu dokumentieren.

2.1. BIM-Ziele

Die Ziele für standardisierte Verkehrsstations-Projekte lauten wie folgt:

- Erreichen von Kostensicherheit vor Ausschreibung der Bauleistung
- Erhöhung der Planungsqualität und Anwendung der Baustandards
- Digitale Übergabe definierter Daten in Betrieb und Instandhaltung
- Unterstützung der Öffentlichkeitsbeteiligung

2.2. BIM-Anwendungsfälle

Im Folgenden sind die BIM-Anwendungsfälle des Projekts aufgelistet.

Tabelle 2-1: Anwendungsfälle des Projekts

Nr	Anwendungsfall	Leistungsphasen								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Projektdurchführung										
01	Alle arbeiten am Modell	X				X				
02	Datenaustausch der Planung über PKP									
03	Projektkommunikation und gemeinsame Datenumgebung									
04	BIM-Projektbesprechungen									
05	Öffentlichkeitsarbeit mit 3D-Visualisierungen									
Grundlagenermittlung, Planung, Baurecht										
01	3D-Bestandsaufnahme mittels Punktwolke/Laserscan	X								
02	3D-Bestandsmodellierung als Planungsgrundlage	X								
03	3D-Modellierung (Geometrie und Attribute)*	X								
04	3D-Kollisionsprüfung	X	X	X	X	X			X	
05	Teilautomatisierte Prüfung auf Regelkonformität	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)			(X)	(X)
06	Planungskoordination	X	X	X	X	X			X	
07	Änderungs- und Entscheidungsmanagement	X	X	X	X	X				
08	Modellbasierte Bauablaufplanung		X	X	X	X				
09	Automatisierte LV-Erstellung mit BIM-Modellen		(X)	(X)		(X)	(X)		(X)	
10	Automatisierte Mengenerm. mit BIM-Modellen		X	X		X	(X)		X	
11	3D-Variantenentscheidung zur Lage	X	X							
12	3D-Variantenentscheidung zum Bauwerk	X	X							
13	2D-Planableitung aus 3D-Modellen	X	X	X	X	X	X		X	X
14	Abstimmung der Genehmigungsplanung mit 3D-Visualisierung				X					

Legende:

x = notwendig; (x) = optional

* Unter der Anwendung der Baustandards / Digitale Bauteilbibliothek

Weitere Informationen zu den BIM-Anwendungsfällen sind in den BIM-Vorgaben zu finden.

3. Organisation im Projekt

Die projektspezifischen Rollen und Verantwortlichkeiten sind im Folgenden abgebildet. Eine klare Zuordnung der Verantwortlichkeiten sichert die reibungslose Zusammenarbeit im Projekt und beugt eventuellen Missverständnissen vor.

3.1. Projektorganisation

Nachfolgend ist die Projektorganisation des AN dargestellt.

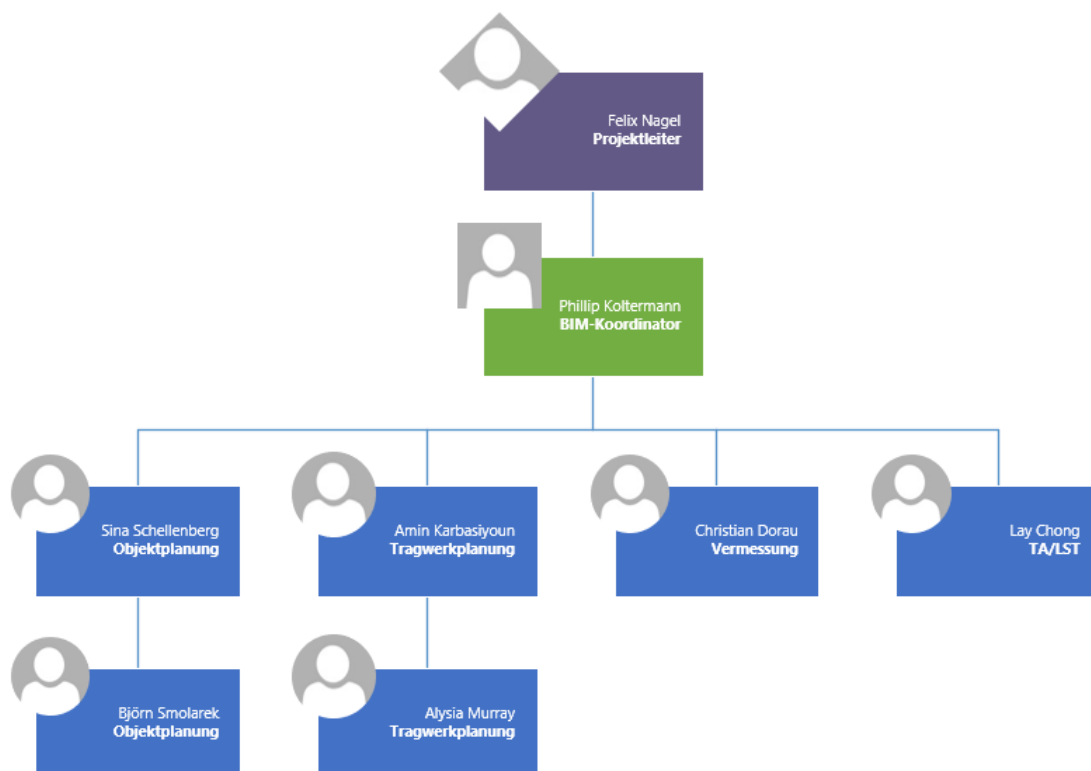


Abbildung 3-1 Projektorganigramm der Projektorganisation

3.2. Projektbeteiligtenliste und Verantwortlichkeiten

Tabelle 3-1 Projektbeteiligtenliste

Name	Firma	Funktion	Abkürzung	Kontakt
Dr. Felix Nagel	ZPP	Gesamtprojektleiter	NA	030 3999 39 1401, 0160531 7221, na@zpp.de
Phillip Koltermann	ZPP	BIM-Koordinator	PKO	pko@zpp.de
Amin Karbasiyoun	ZPP	BIM Autor TWP	AK	030 399939 2310 ak@zpp.de

Name	Firma	Funktion	Abkürzung	Kontakt
Alysia Murray	ZPP	BIM-Autor TWP	AM	0303999392335 am@zpp.de
Sina Schellenberg	ZPP	BIM-Autor OP	SIS	030 3999 39 2318, sis@zpp.de
Björn Smolarek	ZPP	BIM-Autor OP	BS	bs@zpp.de
Lay Chong	BST	BIM-Autor 50Hz/LST	--	030 4397016 – 64 l.chong@bst- railkonzept.com
Christian Dorau	GI	BIM-Autor Vermessung	--	030 3385 802 65, 0151 624 053 56, c.dorau@gi-consult.de

3.3. Schnittstellen der Akteure

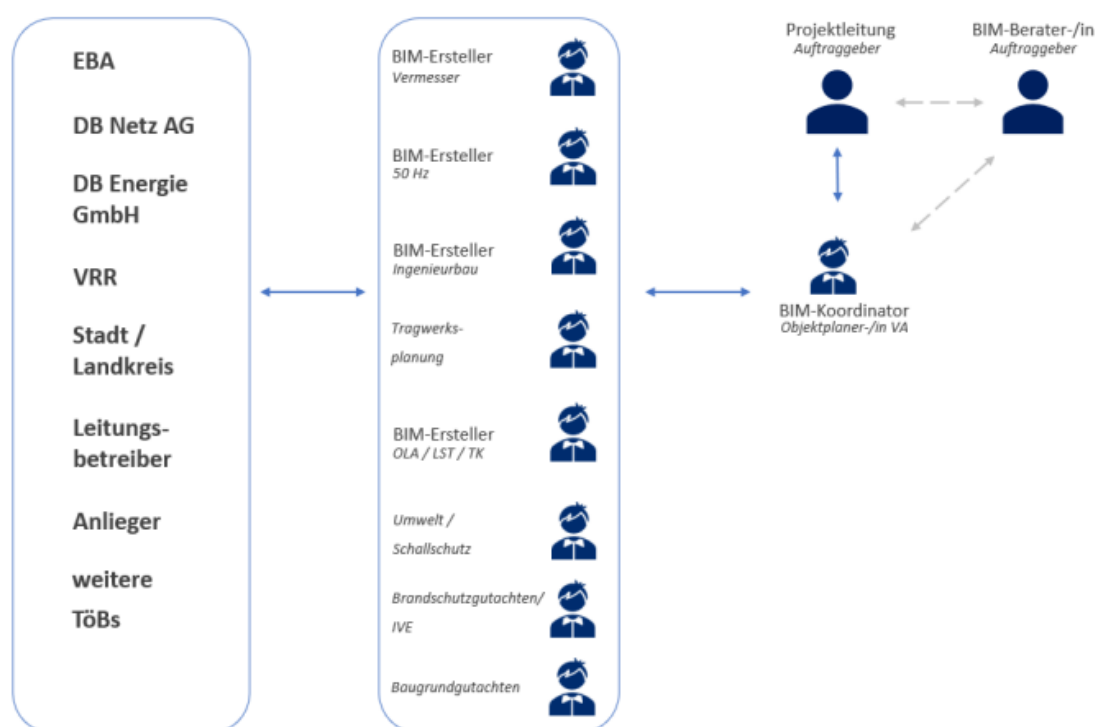


Abbildung 3-2 Darstellung der Schnittstellen

4. BIM-Koordination und Qualitätssicherung

Die BIM-Koordination ist die Grundlage für die Durchführung der Qualitätssicherung. Daher werden im folgenden Kapitel diese zwei Prozesse näher erläutert. Beide Prozesse liegen im Verantwortungsbereich der Planung.

4.1. BIM-Koordination

Bei der BIM-Koordination werden die einzelnen Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell zusammengespült, um die Abhängigkeiten zu identifizieren und die Planung zu koordinieren.

Dies erfolgt in einem regelmäßigen Zyklus (z.B. zu Beginn alle 2, anschließend alle 4 Wochen). Bei den Koordinationsbesprechungen werden die Ergebnisse durch ein Koordinationstool visualisiert und die daraus resultierenden Aufgaben auf der Koordinationsplattform dokumentiert. Diese Dokumentation kann zu den Meilensteinen zur Qualitätssicherung herangezogen werden. Die entsprechende Software ist in der folgenden Abbildung einzutragen.

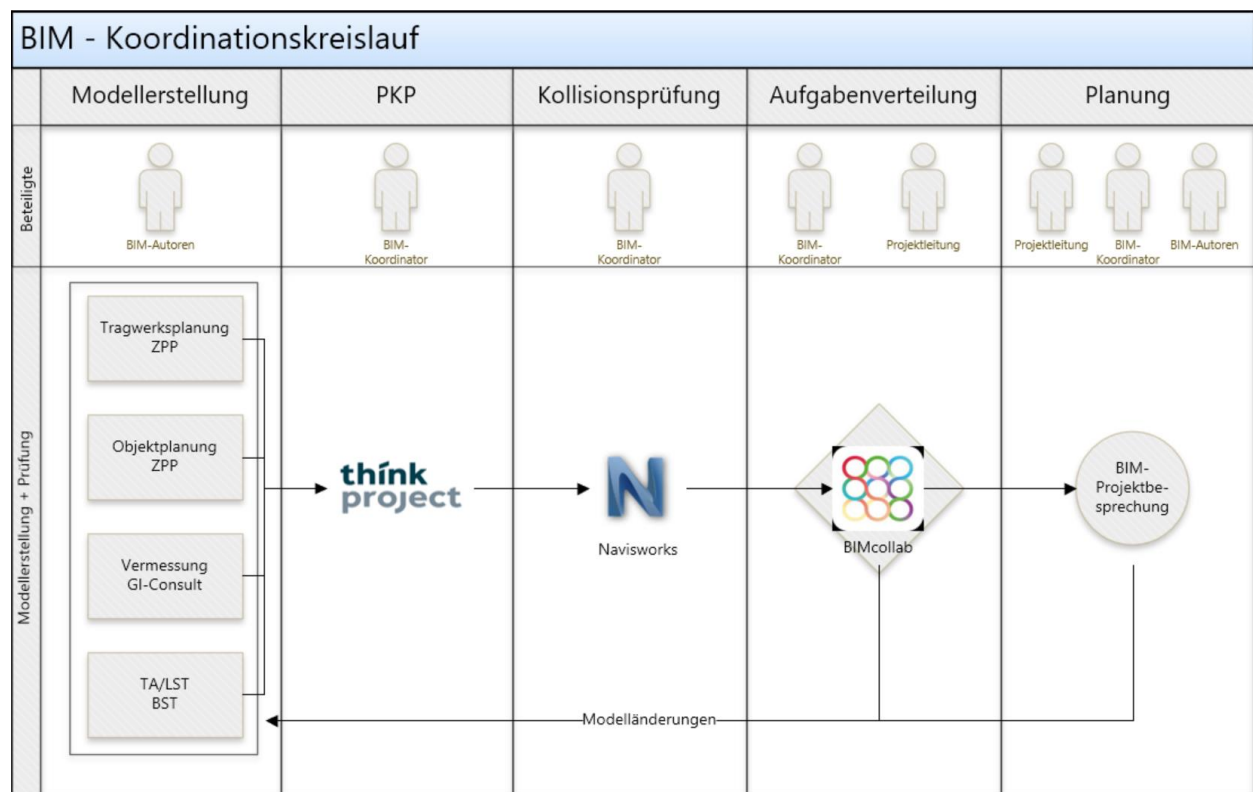


Abbildung 4-1: BIM-Koordinationskreislauf

4.2. Strategien der Qualitätssicherung

Die Sicherstellung der Planungsqualität verantwortet der Auftragnehmer. Die Anforderungen des Auftraggebers an die Qualitätssicherung und deren Dokumentation sind insbesondere in den BIM-Vorgaben, Anlage 15 des Architekten-/ Ingenieurvertrages, beschrieben. Die Qualitätssicherung wird in einem dreistufigen Prozess durchgeführt. Dieser ist in der folgenden Grafik dargestellt:

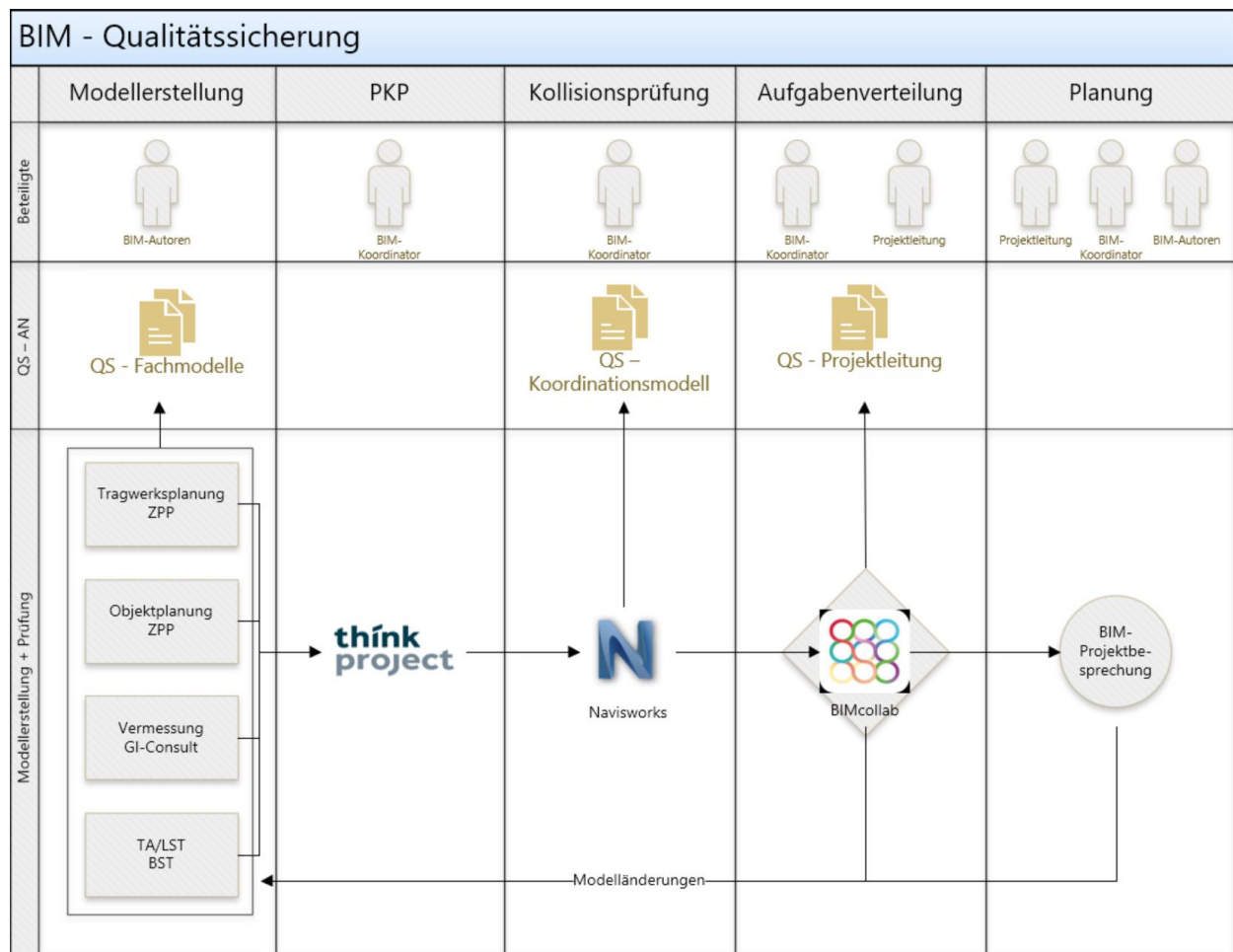


Abbildung 4-2: Qualitätssicherung

Dabei werden in erster Instanz die Fachmodelle durch die BIM-Ersteller geprüft. Die Qualität wird durch einen standardisierten Bericht bestätigt. Dieser wird entsprechend der Meilensteinprüfung fällig. Anschließend erfolgt die Qualitätssicherung im Koordinationsmodell wobei geometrische und informative Abweichungen identifiziert werden. Anschließend werden diese Abweichungen in einem Aufgabensystem überführt, um diese dann strukturiert abzuarbeiten.

In diesem Prozess werden unter anderem die folgenden Faktoren geprüft:

- Interne Überprüfung seitens der Fachplaner
- Überprüfung durch unabhängige Objektplaner (4-Augen-Prinzip)
- Projektbesprechungen mit Beteiligung aller Planer des Objektes
- Überprüfen der Schnittstellen zu anderen an der Planung Beteiligten
- Dokumentation der Fehlerkorrektur
- Möglichkeit der stichprobenartigen Kontrolle seitens des AG
- Erstellung von Qualitätssicherungsberichten seitens der Objekt- und der Fachplanung
- Regelmäßige Kontrolle des BIM-Modells auf Richtigkeit des Informationsinhaltes sowie der geometrisch funktionalen Beständigkeit
- Entwicklung eines ausführlichen Qualitätssicherungskonzeptes

- Die Abgeleiteten Unterlagen entsprechen dem aktuellen Modell
- Arbeit mit möglichst wenigen unterschiedlichen Werkzeugen/ Programmen zur Vereinfachung des internen Informationsaustauschs
- Eine einheitliche Namenskonvention

Der Auftraggeber entnimmt die Modelle und Prüfberichte aus dem PKP zur rechtzeitigen Prüfung bezüglich des jeweiligen Quality Gates.

Tabelle 4-1 Stufen der Qualitätssicherung

QS-Stufe 1:	Arbeitsstand zu Projektbesprechung	Die Modellstruktur (Abschnitts-, Fach-Teilmodelle) entspricht den Vorgaben. Die Dateinamenskonvention und die vereinbarten Übergabeformate werden eingehalten, Die Fachmodelle stimmen hinsichtlich des Koordinatenmodells überein und lassen sich zu einem Koordinationsmodell zusammenführen. Der Koordinatennullpunkt ist für alle Modelle eingehalten. Die innere Kollision der Fach-/ Teilmodelle wurde geprüft und dokumentiert, gleiches gilt für die automatisierte Prüfung der Vorgaben an Regeln und an die Attribuierung der Modelle. Hierbei erkannte Fehler werden über das Issue-Managementsystem dokumentiert und an die BIM-Autoren zurückgespielt.	BIM-Fachkoordinator
QS-Stufe 2:	Arbeitsstand (qualitätsgesichert)	Grundlage bildet die QS-Stufe 1. Für diese wurden alle Kollisionen / Fehler gelöst. Darüber hinaus liegen Kollisionen im Gesamtmodell dokumentiert vor, eine dokumentierte Prüfung auf fehlende Attribuierungen wurde durchgeführt. Die Kollisionen werden im Issue - Managementsystem an die BIM-Fachkoordinatoren zurückgespielt. Der AG kann aus der Prüfung einen Fertigstellungsgrad erkennen (Auswertung Attribuierungsvollständigkeit, Anzahl offene/geschlossene Bauteile).	BIM-Gesamtkoordinator
QS-Stufe 3:	Abgabestand	Grundlage bildet die QS-Stufe 3 Sämtliche Kollisionen wurden gelöst (dies kann auch eine Kommentierung nicht sinnvoll auflösbarer Kollisionen bedeuten), die Attribuierung ist vollständig, alle Bauteile sind geschlossen	BIM-Gesamtkoordinator
QS-Stufe 4:	Abgabestand (gegengeprüft)	Die QS-Stufe 3 wurde durch den Projektleiter des AG bestätigt	BIM-Management

Die Dokumentation der Qualitätssicherung erfolgt grundsätzlich wie folgt:

1. mit dem AG in seiner Form abgestimmter QS-Bericht, durch die jeweils Zuständigen signiert
2. Protokoll der Kollisions- und Regelprüfung aus Navisworks
3. Einpflege zu lösender Issues ins Issuemanagementsystem

4.2.1. Koordinationsmodell erstellen

Die Erstellung der Koordinationsmodelle erfolgt in Navisworks. Teilautomatisierte Prüfungen werden ebenfalls softwaregestützt durchgeführt. Die Modelle werden mit weiteren Informationen angereichert (Verknüpfung von Plandaten, Fotos etc.). Die Koordinationsmodelle werden in dem jeweilig abgesprochenen Format dem AG auf der CDE zur Verfügung gestellt. Die Schnittstellen können der Gesamtsoftwarelandschaft entnommen werden.

4.2.2. Kollisionsprüfung durchführen

Die Kollisionsprüfung wird automatisiert mit dem Softwareprodukt Navisworks durchgeführt. Die Prüfung erfolgt für die Fachmodelle/ Teilmodelle in sich durch die BIM-(Fach)Koordinatoren sowie für die Fachmodelle untereinander durch den BIM-Gesamtkoordinator.

Bei der Erstellung der Bauteile ist darauf zu achten, dass die Modelle nicht mit unnötiger Modellierungsgenauigkeit überfrachtet werden. Die Bauteile müssen so genau in ihrer Form und Größe modelliert werden, wie es für die Erfüllung der Planungsaufgabe und für die zu treffenden Entscheidungen in der Planung erforderlich ist. Hierbei kann es zu akzeptablen Kollisionen kommen.

Der Detaillierungsgrad ist so zu wählen, dass er insbesondere die nachfolgenden Anforderungen erfüllt:

- Nachweis der Einhaltung der festgelegten Kollisionstoleranzen für die Leistungsphasen 1 und 2 (2 cm; Lichtraumprofil 0 cm)
- Visualisierung für Variantenentscheidung bzw. Öffentlichkeitsarbeit
- Herstellerneutrale Visualisierung
- Darstellung im Schnittstellenbereich zwischen Bestand und Planung zur Beurteilung der gegenseitigen Interaktion

5. Strategie der Zusammenarbeit

Der BIM-Terminkalender stellt den terminlichen Ablauf im Vorfeld der Planungsbesprechungen in der QS 1 dar. Die Darstellung im aktuellen Modell erfolgt beispielhaft und hängt vom Besprechungsturnus und vom Jour-Fixe der Projektbesprechungen ab.

Task	Verantwortlich	Beschreibung
1	BIM-Autor	Übergabe der Teilmodelle durch die BIM-Autoren an die für die jeweiligen Fachmodelle zuständigen BIM-Koordinatoren
2	BIM-Gesamtkoordinator	Zusammenführen der Fachmodelle in Abschnittsmodelle, Kollisionsprüfung der Abschnittsmodell, Übernahme der zu bereinigenden Kollisionen in BIMcollab, Übergabe der Abschnittsmodelle an den AG, Bereitstellung des Koordinationsmodell für die Planungsbeteiligten im Planungsteam
3	Alle	BIM-Projektbesprechung mit Digitaler Protokollierung in BIMcollab

Task	Woche 1					Woche 2					Woche 3					Woche 4				
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Mo	Di	Mi	Do	Fr
						1	2		3							1	2		3	
	14-tägiger BIM-Turnus																			

Abbildung 5-1: Besprechungsterminplan

5.1. Organisation des Besprechungsmanagements

Im Folgenden sind die Anforderungen für die jeweiligen Regelbesprechungen festgelegt.

5.1.1. Projektbesprechung

Tabelle 5-1: Anforderungen der Projektbesprechung

Anforderung	Umsetzung
Projektphase	Planung
Teilnehmer	Projektleitung, BIM-Berater, BIM-Koordinator, Planungsleiter
Frequenz	Alle 4 Wochen, siehe Terminplan
Einladung, Leitung & Protokollführung	Einladung erfolgt durch den Projektleiter. Dieser führt die Besprechung und protokolliert diese entsprechend.
Ziel	Zielgerichtete Steuerung der Planung
Inhalt	Abstimmung der Planungsinhalte und Anforderungen
Nutzung der Modelle	Unterstützung der Kommunikation, Besprechung der Planungsaufgaben am Modell
Datenaustausch	Über PKP

5.1.2. Planungs-JF

Tabelle 5-2: Anforderungen an den Planungs-JF

Anforderung	Umsetzung
Projektphase	Planung
Teilnehmer	BIM-Koordinator, BIM-Autoren, Planungsleiter (ggf. Projektleiter bzw. BIM-Berater)
Frequenz	Alle 2 Wochen, siehe Terminplan
Einladung, Leitung & Protokollführung	Einladung erfolgt durch den BIM-Koordinator. Dieser Führt die Besprechung und protokolliert diese entsprechend.
Ziel	Effiziente und transparente Aufgabenbearbeitung
Inhalt	Besprechung der planungsspezifischen Aufgaben z.B. Kollisionen
Nutzung der Modelle	Unterstützung der Kommunikation, Besprechung der Planungsaufgaben am Modell
Datenaustausch	Über PKP

5.1.3. Planungsverteidigungsbesprechung

Tabelle 5-3: Anforderungen an die Planungsverteidigungsbesprechung

Anforderung	Umsetzung
Projektphase	Planung
Teilnehmer	Projektleiter, BIM-Berater, BIM-Koordinator,
Frequenz	Nach Abschluss der Lph. 2, 3+5
Einladung, Leitung & Protokollführung	Einladung erfolgt durch den Projektleiter. Dieser Führt die Besprechung und protokolliert diese entsprechend.
Ziel	Sicherstellung der Qualität zur entsprechenden Leistungsphase
Inhalt	Vorstellung der Planungsergebnisse der Leistungsphase
Nutzung der Modelle	Unterstützung der Kommunikation, Visualisierung des Planungsstatus
Datenaustausch	Über PKP

5.2. Organisation des Issuemanagements

Die Organisation von Issues wird über die Kollaborationsplattform BIMcollab übernommen. In und zwischen Planungsbesprechungen werden jeweils Issues für Königsstraße und Neugraben erstellt und in der darauffolgenden Besprechung geklärt. Ein Protokoll der besprochenen Issues wird getrennt einmal jeweils für Königsstraße und Neugraben aus BIMcollab erstellt und dem Arbeitgeber zur Verfügung gestellt. Folgende Punkte sollen im Protokoll enthalten sein:

- Ein Deckblatt mit allen an der Besprechung beteiligten Personen.
- **Titel:** Am besten kurzhalten, weitere Beschreibungen können im Kommentar-Fenster hinzugefügt werden.
- **Zugewiesen:** An wen wurde das Issue übertragen.
- **Bereich:** Hier wird zwischen Königsstraße oder Neugraben unterschieden. Wenn ein Issue beide Bahnhöfe betrifft, dann werden aus diesem Issue 2 getrennt für beide Bahnhöfe erstellt.
- **Meilenstein:** Die dazugehörige Leistungsphase muss angegeben werden.
- **Frist:** Bis zu welchem Datum muss/soll das Issue erledigt werden.
- **Etiketten:** Hier soll das dazugehörige Gewerk angegeben werden
- **Kommentar:** Wenn sich an einem Issue etwas ändert, es aber noch nicht gelöst werden konnte, können noch weitere Kommentare angefügt werden. Im Protokoll wird die ganze Historie mit angegeben.
- **Billigung:** Legt fest, dass ein zusätzlicher Nutzer eine Anmerkung bestätigen muss, bevor ein Issue geschlossen werden kann.
- **Priorität:** Die Priorität beschreibt die Dringlichkeit des Issue.

Tabelle 5 - 4 Issue-Status

Status	Beschreibung
Aktiv	Das Issue ist noch aktuell und muss bearbeitet werden
gelöst	wenn ein Issue erledigt wurde, wird der Status in der Planungsbesprechung auf «gelöst» gesetzt. Dieser Status bleibt bis zur nächsten Sitzung, so dass es im Protokoll mit aufgeführt wird.
geschlossen	Die aus der letzten Planungsbesprechung gelösten Issues können geschlossen werden und werden nicht weiter aufgeführt. Ein geschlossenes Issue kann wieder auf aktiv gesetzt werden.

Alle Projektteilnehmer haben die Berechtigung Issues zu eröffnen. Die weitere Bearbeitung dieser wird von ZPP übernommen. Das interne Issuemanagement von ZPP wird über andere Netzwerke durchgeführt und dient hier nur zur Protokollierung.

Externe Issues werden an die jeweilige Person zugewiesen. Diese Person soll dann zur nächsten Planungsbesprechung Rückmeldung geben. In der Besprechung wird dann weiter entschieden ob das Issue noch weiter behalten werden soll oder es auf «gelöst» gesetzt werden kann.

5.3. Technologische Unterstützung der Zusammenarbeit

Der Austausch der abzugebenden Daten hat prinzipiell über das PKP zu erfolgen. Für die Bezeichnung der Dateien ist der Dateinamengenerator zu berücksichtigen. Eine Übersicht der Versionierung ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

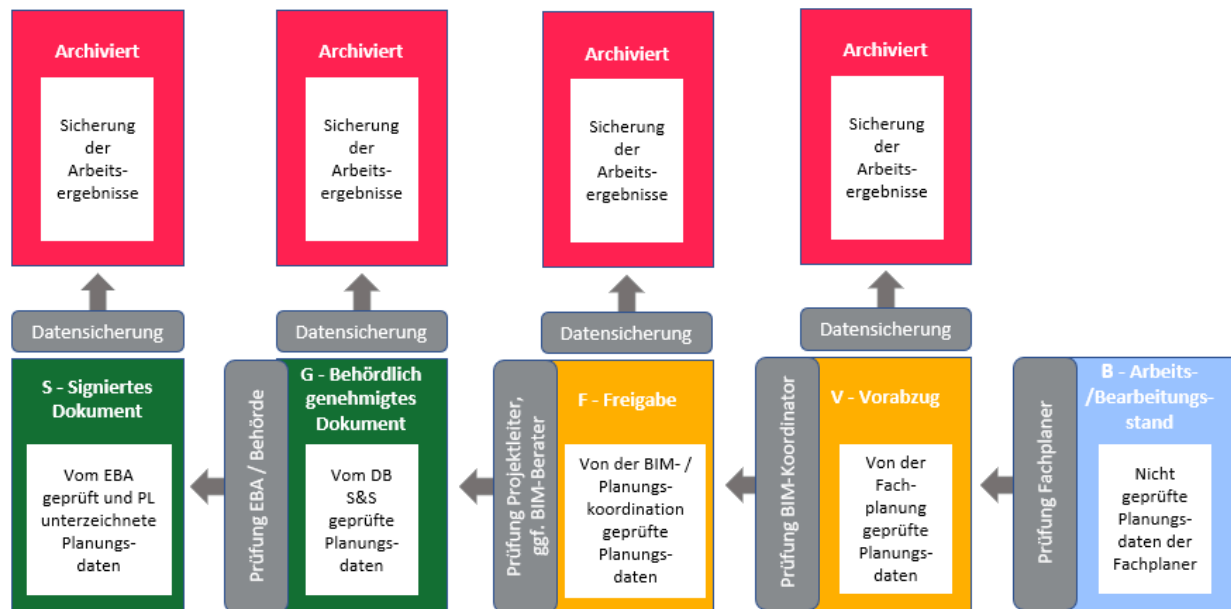


Abbildung 5-2: Versionierung der Dokumente gemäß Dateinamengenerator

5.4. BIM-Besprechungsraum

Bis auf weiteres werden alle BIM-Besprechungen über MS-Teams durchgeführt

5.5. Zusammenarbeit der Fachplaner

Alle Fachplaner werden im Rahmen der Leistungen des Hauptauftragnehmers Planung vom Bieter vertraglich zur Zusammenarbeit verpflichtet. Es findet eine enge Zusammenarbeit aller Fachplaner statt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Datenkonvention, Datenlieferung und die Nutzung der Projektkommunikationsplattform.

6. Datenaustausch und Lieferung

6.1. Gemeinsame Datenumgebung

Als gemeinsame Datenumgebung wird die Internetplattform thinkproject genutzt. Für alle Übergeben an den AG werden dort die Bereiche «Publishes» und «Archived» eingerichtet. Zum Austausch innerhalb der Planungsgruppe wird das interproject CDE zur Verfügung gestellt und Ordner für «Work in Progress» und «Shared» erstellt.

6.2. Softwareumgebung und -schnittstellen

Im Folgenden ist die Softwareinfrastruktur des Projekts abgebildet.

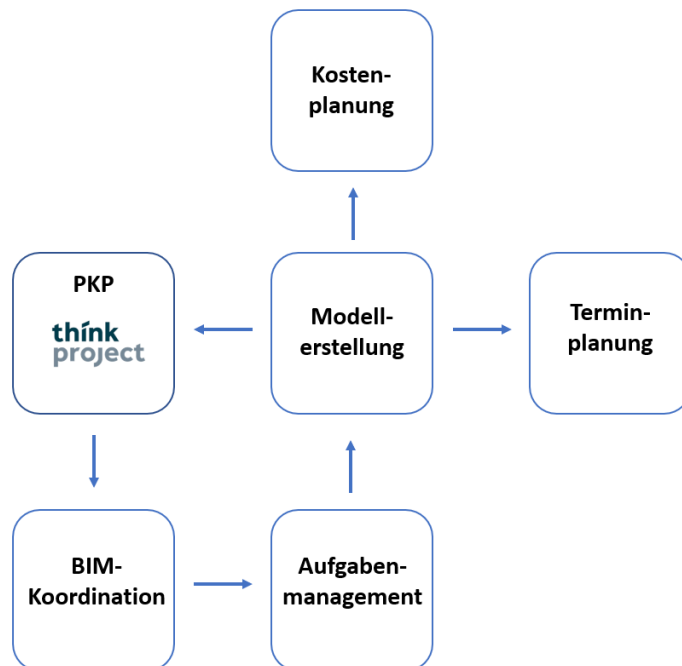


Abbildung 6-1: Softwareinfrastruktur des Projekts

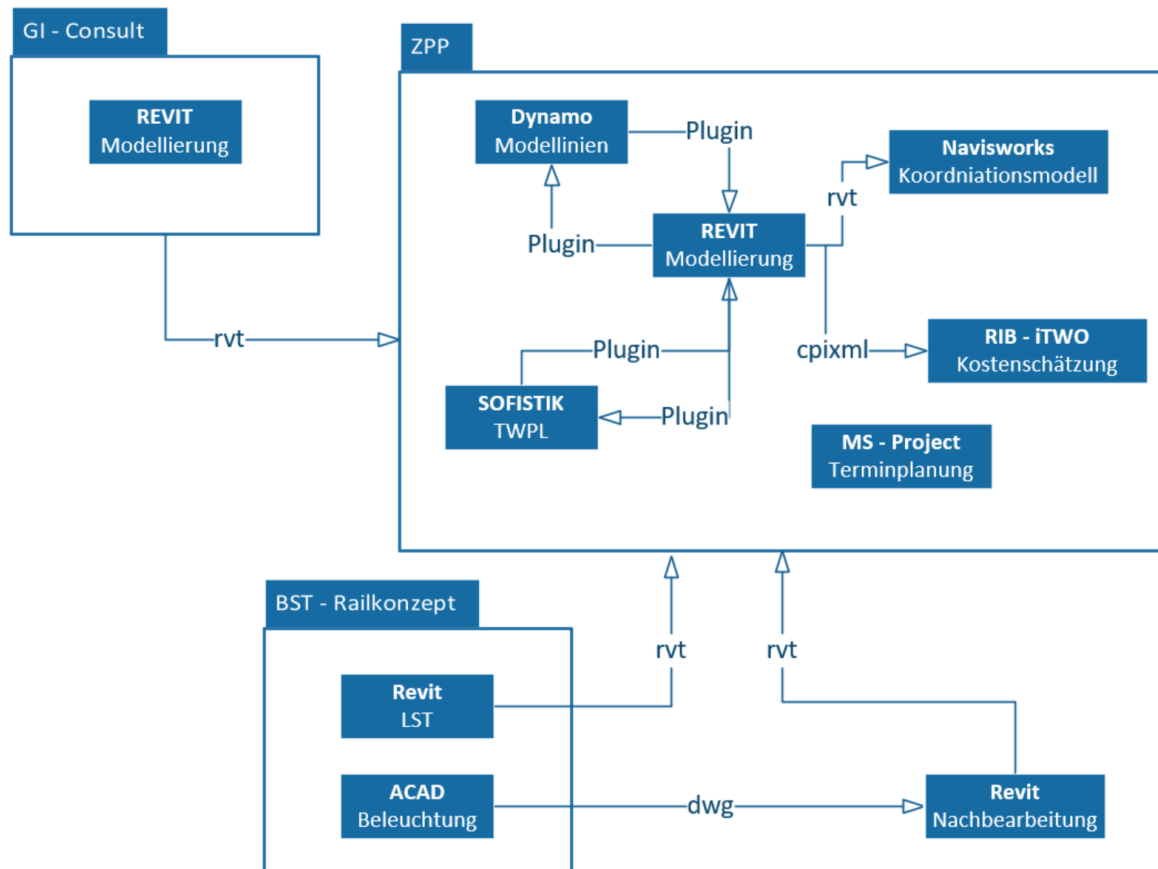


Abbildung 6-2 Softwareschnittstellen

6.3. Modellbasierter Inform. -und Datenaustausch

Die Softwareschnittstellen sind mit allen Projektbeteiligten frühzeitig abzustimmen und zu testen. Die folgende Tabelle zeigt die im Projekt vorhandene Schnittstellen.

Tabelle 6-1: Softwareportfolio am Projekt

von	Software	Version	Input	Output	Inhalt	Anwendungszweck
ZPP/GI/ BST	Revit	2021	(* .dwg) (* .ifc)	*.dwg *.rvt *.ifc	3D- Modell	Modellierung
ZPP	Navisworks	2021	div.	*.nwf *.nwd	Koordinationsmodell	Koordinierung
ZPP	Dynamo	Mind. 2.1	*.dyn	-	Modelllinien	Erzeugung Modell- linien für Bemaßung
ZPP	SOFISTIK		*.dwg	*.pdf		Tragwerksplanung
ZPP	RIB iTwo		*.cpixml			Kostenschätzung/- berechnung
ZPP	MS Project			*.pdf		Terminplanung
BST	AutoCAD			*.dwg	3D-Modell Beleuchtung	

6.4. Datenlieferungsplan

Der Datenlieferungsplan beschreibt, in welcher Form welche Ergebnisse wann an die Projektkommunikationsplattform abgegeben werden und ist im Teilnehmerwettbewerb bzw. mit der Angebotsabgabe auszufüllen. Nach dem Zuschlag sind die Lieferobjekte mit dem Auftraggeber abzustimmen. Ein Lieferobjekt ist mindestens zum Ende der Leistungsphase bzw. zu den festgelegten Meilensteinen abzugeben.

Tabelle 6-2: Datenlieferplan der Projekte Neubau Aufzug Hamburg-Neugraben und Neubau Aufzug Hamburg-Königstraße

Lieferobjekt	LPH	Ersteller	Empfänger	Liefertermin	Format
Koordinationsmodelle					
Bestandsmodell <i>LoD 100/200</i> <i>Lol 100</i>	1	GI-Consult	PL	Abschluss Lph 1	rvt, nwd, RCP-Dateien der Punkt- wolke
Variantenentscheidungs- modell <i>LoD 200</i> <i>Lol 100</i>	2	ZPP Ingenieure AG		Abschluss Lph 2	rvt, nwd
Gesamtmodell Stufe 1 Entwurfsplanung <i>LoD 200</i> <i>Lol 200</i>	3	ZPP Ingenieure AG		Abschluss Lph 3	rvt, nwd
Gesamtmodell Stufe 1 Genehmigungsplanung <i>LoD 200</i> <i>Lol 200</i>	4	ZPP Ingenieure AG		Abschluss Lph 4	rvt, nwd
Gesamtmodell Stufe 2 Ausführungs- planung <i>LoD 300</i> <i>Lol 300</i>	5	ZPP Ingenieure AG		Abschluss Lph 5	rvt, nwd
Fachmodelle					
Ingenieurbauwerk	1 - 9	ZPP Ingenieure AG	PL & BIM Koordinator	Alle 4 Wo- chen + zum Meilenstein	lfc, rvt, nwc
50Hz	3 - 9	BST Railkonzept		Alle 4 Wo- chen + zum Meilenstein	lfc, rvt, nwc
LST	3 - 9	BST Railkonzept		Alle 4 Wo- chen + zum Meilenstein	lfc, rvt, nwc
Berechnungen, Berichte & Sonstiges					
Kollisionsprüfberichte	1-6	ZPP Ingenieure AG	PL	Planungsbe- sprechung	PDF, HTML
Visualisierungen	3-4			tbd	JPG
Terminplanung	2-4			tbd	PDF, MPP
Kostenschätzung, Kostenberechnung	2, 3,			tbd	PDF, XLS

Entwurfsplanungs- unterlagen	3			tbd	PDF + prori- etäre For- mate
Daten für die Genehm- igungsplanung	4			tbd	PDF + prori- etäre For- mate
Ausschreibungsunterlagen	6 & 7			tbd	PDF, GAEB

7. BIM-Prozesse

7.1. Gesamtübersicht der BIM-Ausführung

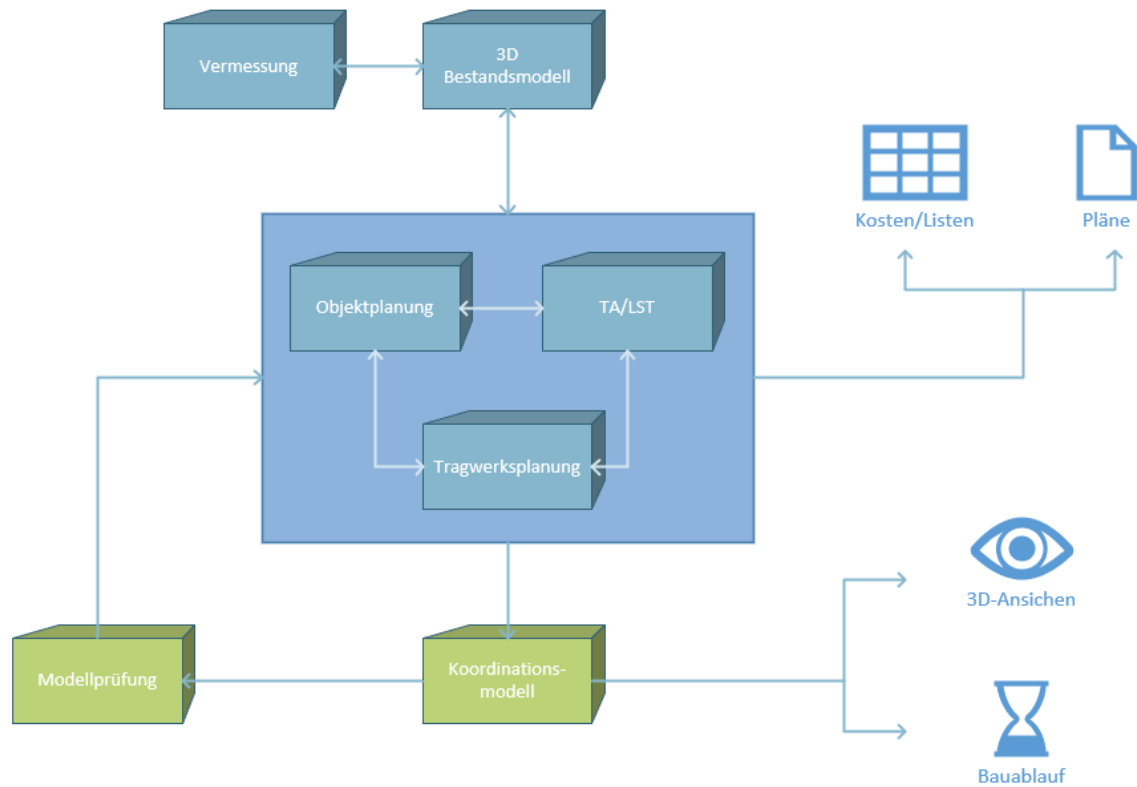


Abbildung 7-1: Gesamtübersicht der BIM-Ausführung

7.2. Anwendungsfallbezogene Prozesse

Siehe Anlage 1

8. Modellstruktur und -inhalte

8.1. Modellstruktur und -inhalte

Das Koordinationsmodell durchläuft während der Projektbearbeitung die folgenden Stufen:

- Bestandsmodell (Bestandsaufnahme)
- Variantenentscheidungsmodell (Vorplanung)
- Gesamtmodell Stufe 1 (Entwurfs- und Genehmigungsplanung)
- Gesamtmodell Stufe 2 (Ausführungs- und Werk- und Montageplanung)
- As-Built-Modell (Dokumentationsleistung)

Die Modellstruktur ist entsprechend der beauftragten Fachplanungen entsprechend der folgenden Abbildung aufzuteilen:

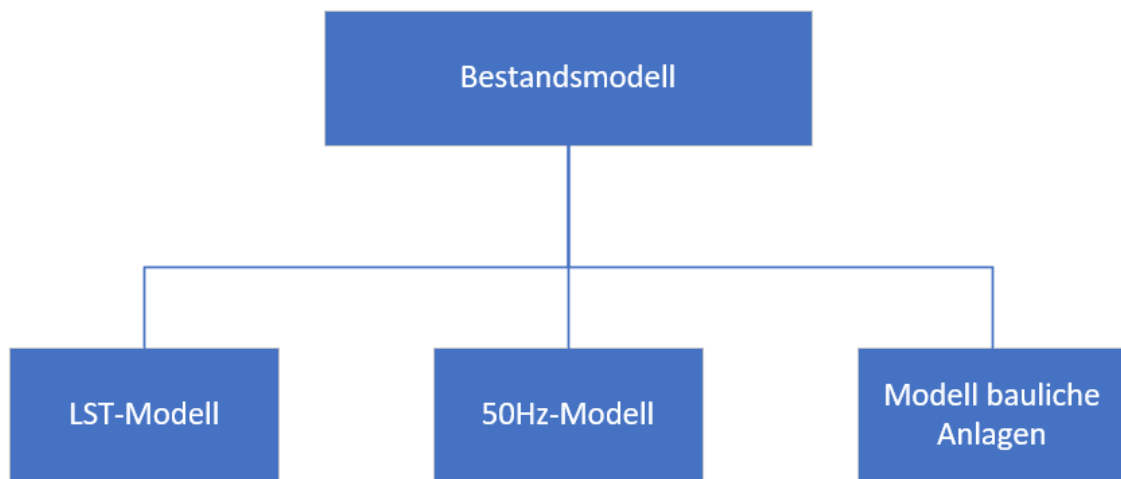


Abbildung 8-2: Struktur des Bestandsmodells für Neugraben und Königsstraße

Eine weitere Strukturierung in die folgenden Bereiche ist ebenfalls zielführend

- Bahnsteig
- Ausstattung
- Überdachung
- Empfangsgebäude
- Personenunterführung
- Umgebung
- Beleuchtung

Um später eine Auswertung hinsichtlich der Kosten und Termine durchzuführen, sind den Objekten der Modelle zusätzliche Informationen hinzuzufügen. Die Gliederung besteht dabei aus **Bestand**, **Neubau**, **Temporär (Bauhilfsmaßnahme)** und **Rückbau**.

8.2. Koordinatensystem (Projektbasispunkt)

Die Vermessung verwendet als Grundlage das XY-Koordinatensystem. Für Beide Projekte wird jeweils ein eigenes Koordinatensystem verwendet. Mit dem sich so ergebenden Basispunkt werden alle Teilmodelle aufgebaut. Fehler in der Definition des Punktes werden somit ausgeschlossen. Die Basispunkte sind in der Umgebung frei gewählt. Es ist physisch keine Vermarkung in der Örtlichkeit vorhanden) und sie liegen nicht im Messgebiet, sondern sind global betrachtet südwestlich des Projektgebiets positioniert.

8.2.1. Königstraße

Tabelle 8 - 1 Koordinaten für Bahnhof Königsstraße

Koordinatensystem	
Lage	DB_REF
Höhe	DHHN2016
O/W (Rechtswert)	3562418,00
N/S (Hochwert)	5935447,00
Höhe	0,00

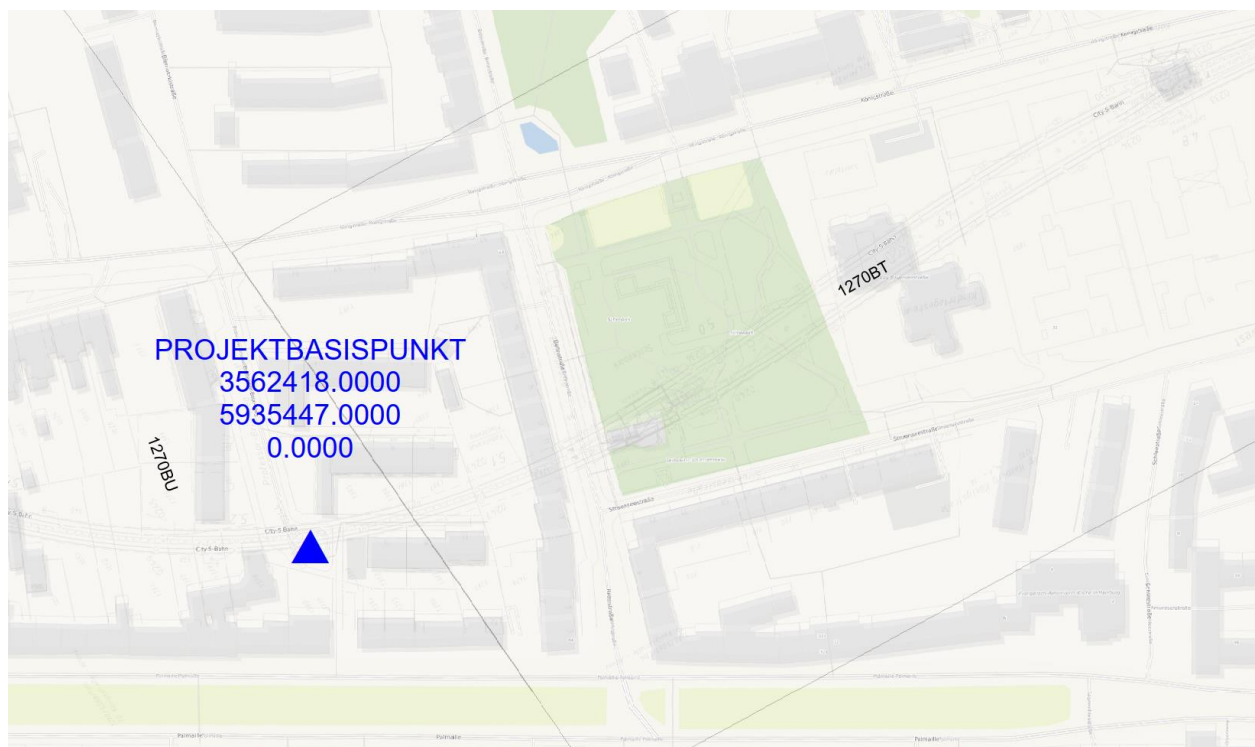


Abbildung 8 - 1 Darstellung der Koordinaten Königsstraße

8.2.2. Neugraben

Tabelle 8 - 2 Koordinaten für Bahnhof Neugraben

Koordinatensystem	
Lage	DB_REF
Höhe	DHHN92
O/W (Rechtswert)	3556422,00
N/S (Hochwert)	5927128,00
Höhe	0,00

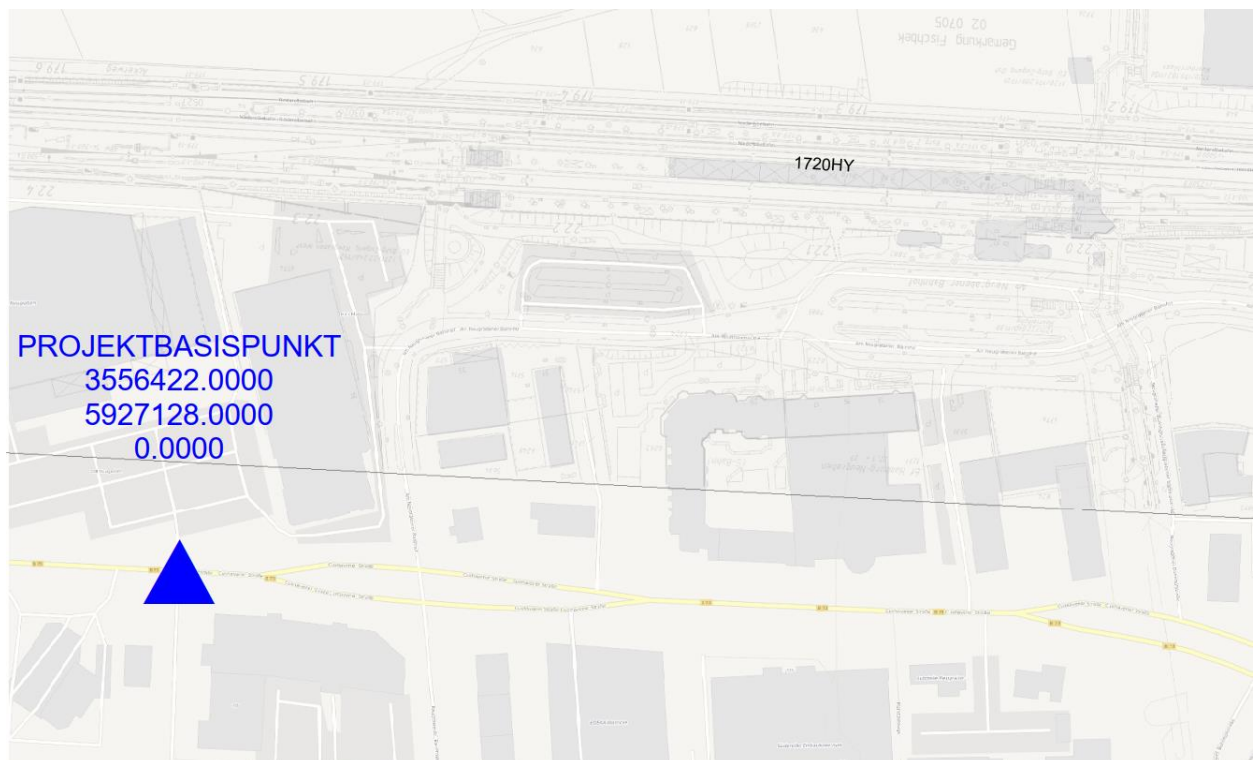


Abbildung 8 - 2 Darstellung der Koordinaten Neugraben

8.3. Abbildung Bauphasen

Tabelle 8-3: Bauphasen

Bauphase	Auszufüllender Inhalt
Bestand	Phase 0
Abbruch	Phase 1
Temporär	Phase 2
Neubau	Phase 3

8.4. Informationsgehalt der Modelle (LOI)

Der Informationsgehalt der jeweiligen Modelle wird in Tabelle 6-2 aufgeführt.

8.5. Ansichtspunkte in Navisworks

Bestandteil der Lieferung ist ein Gesamtmodell im NWD-Format.

Das Gesamtmodell enthält folgende Daten:

- 3D Bestandsmodell Revit
- 3D Fachmodelle
- 2D IVL Plan
- 2D Katasterplan
- 2D Leitungsbestand
- 2D Vermessungslageplan

Tabelle 8 - 4 Ansichtspunkte

Gruppe	Ansichtspunkte	Enthaltene Daten
3D-Ansichten		
	Bestand	Bestandsmodell
	Bestand, Abbruch(rot), Temporär(gelb) und Neubau(grün)	Bestandsmodell Fachmodelle
	Endzustand	Bestandsmodell Fachmodelle
Draufsichten		
	Bestand	Bestandsmodell 2D Vermessung IVL - Plan 2D Katasterplan 2D Leitungsbestand
	Bestand, Abbruch(rot), Temporär(gelb) und Neubau(grün)	Bestandsmodell Fachmodell 2D Vermessung IVL - Plan 2D Katasterplan 2D Leitungsbestand

Gruppe	Ansichtspunkte	Enthaltene Daten
	Endzustand	Bestandsmodell Fachmodell 2D Vermessung IVL-Plan 2D Katasterplan 2D Leitungsbestand
Schnitte		
	Schnitt A-A Aufzug	Bestandsmodell Fachmodelle

Anlagen

Anlage 1

AWF 02 – 3D-Bestandsmodellierung als Planungsgrundlage

Inhalt

Abbildung des Bestandes als 3D-Modell mit Ablage der verwendeten Informationen in der CDE und ggf. mit Verknüpfung der zur Erstellung verwendeten Informationen (also Punktwolken, Bestandsplänen etc.) im Koordinationsmodell sowie Einstufung der Genauigkeit der zugrundeliegenden Informationen über ein sogenanntes Level of Accuracy (LoA). Quelle der Informationen können die im Rahmen einer Bestandsaufnahme/ Vermessung gewonnenen Grundlagen sein, aber auch Bestandsunterlagen oder öffentliche zugängliche Datenbanken (z.B. für DGM oder Stadtmodell).

MBS	Leistungsphasen nach HOIA									BÜ	Bau	Betrieb
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
(X)	X	X	X	(X)	(X)							

Nutzen / Mehrwert

Modellbasierte Planungsgrundlage auf Basis der vorhandenen Projektinformationen (2D-Bestandspläne / 3D-Laserscan + Fotodokumentation) / Bestandsmodellierung anhand von georeferenzierten Punktwolken aus dem 3D-Laserscan.

Schaffung von Eingangsgrößen für nachfolgende Anwendungsfälle (bspw. Planungskoordination)

Spätere Verwendung der Ergebnisse des BIM-Anwendungsfalls

Planungsgrundlage

Kurzbeschreibung der Umsetzung

Die 3D-Modellerstellung kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. Die Basis bilden 2D-Pläne oder 3D-Punktwolken. In Revit besteht die Möglichkeit in der Projektumgebung und in Revit-Familie zu modellieren. Der Begriff Familie wird in Revit für Objekt/Bauteil verwendet. In der Projektumgebung können Revit-interne Familien benutzt und verschiedene Bauteile erstellt werden. Diese Bauteile sind dann nur in der Projektumgebung vorhanden und können nicht einfach in einem anderen Projekt verwendet werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Erzeugung von Familien, die projektübergreifend benutzt werden können. Dafür stehen verschiedene Vorlagen zur Verfügung. Zudem gibt es adaptive Familien, die generiert werden können, um Linienbauwerke mit Hilfe von Dynamo zu erzeugen.

Software	Version	Input	Output	Einsatzzweck
Revit	2019 2020	*.dwg *.rcp	*.rvt *.rft *.ifc *.dwg	3D-Modellerstellung durch Nutzung der vorhandenen oder Erstellung neuer Revit-Familien, Punktwolken
AutoCad Civil 3D AutoCad	2019 2020	*.dwg	*.dwg	Verarbeitung von Digitalen Geländemodellen, Strecken- oder Leitungstrassen, CityGML Daten, Projektion von Orthophotos, Erzeugung und Bearbeitung von Baugrundmodellen, Anpassung von 2D-

				Bestandsplänen für 3D-Modellierung
Dynamo	Mind. 2.1	*.dyn	-	Abwicklung von Linienbauwerken, automatisierte Prozesse zur Modellerstellung

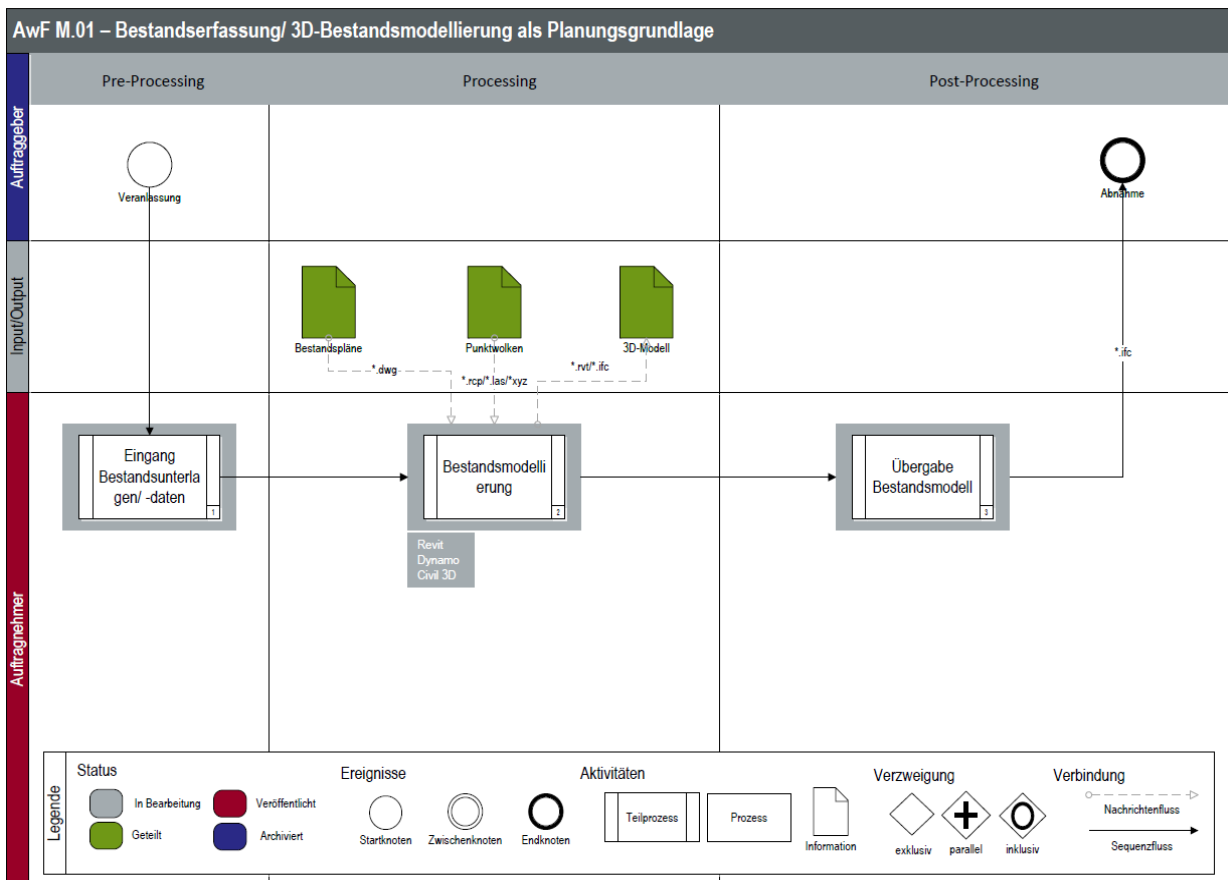
Eingangsdaten	Format	Beschreibung
2D-Bestandsplan	*.dwg	Vorhandene Bestandsplanung (Papier-/Digitalformat)
Punktwolke	*.rcp *.rcs *.las *.xyz *.e57	Ergebnis eines 3D-Laserscans, Punkte mit Georeferenzierung die als Gesamtheit Objekte abbilden, mit/ohne Farbwerte, Punktwolke mit 3D-Bildformat (Verknüpfung Bilddatei – Vermessungspunkten) (Beispiel JetStream Viewer)

Liefergegenstände	Format	Beschreibung
3D-Bestandsmodell(e)	*.rvt *.dwg *.ifc	3D-Modell des Bestands

Projektbeispiel



Abbildung 3 Bestandsmodellierung\Punktwolke der Produktionshalle von IMERYS Metalcasting Solutions



Beschreibung der Teilprozesse und Verantwortlichkeiten		Auftraggeber		ZPP		
Teilprozess	Inhalt	Auftraggeber	BIM-Manager	BIM-Koordinator	BIM-Autor (OP)	BIM-Autor (Konstr.)
Start	Veranlassung zur Erstellung eines 3D-Bestandsmodells	V	M			
(1)	Eingang der Bestandsunterlagen/-daten. Diese auf Vollständigkeit/Plausibilität prüfen.			V	M	
(2)	Modellierung des Bestands in Revit ggf. mit Hilfe von Dynamo und Civil 3D.					V
(3)	Übergabe der 3D-Bestandsmodelle	M	M	V		
Ende	Abnahme des fertigen 3D-Bestandsmodells	V	M	M		

V = Verantwortlich

M = Mitwirkung

AWF 06 – Planungskoordination

Inhalt

Regelmäßiges Zusammenführen der Fachmodelle in einem Koordinationsmodell mit anschließender automatisierter Kollisionsprüfung, systematischer Konfliktbehebung und Prüfung weiterer Kriterien sowie Verknüpfung zusätzlicher Informationen in dieses Modell. Das Koordinationsmodell bildet den modellbasierten Zugang zu den im Projekt ermittelten und erzeugten Informationen. Es bildet die Grundlage zum objektbasierten Aufgabenmanagement, zu Planungsdiskussion am Modell sowie zur Prüfung der Planungsmodelle.

MBS	Leistungsphasen nach HOIA									BÜ	Bau	Betrieb
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
(X)		X	X	X	X	X		X				

Nutzen / Mehrwert

Koordination von Modellen zur Prüfung von Konflikten/Kollisionen und Verknüpfung/Erweiterung mit Informationen. Darunter kann die Prüfung der Lagerichtigkeit und/oder von Überschneidungen fallen.

Spätere Verwendung der Ergebnisse des BIM-Anwendungsfalls

Planungsgrundlage

Kurzbeschreibung der Umsetzung

Das Zusammenführen der (Fach)Modelle wird in einer Koordinationssoftware (Desite oder Navisworks) umgesetzt und kann je nach Software durch native oder softwarespezifische Dateiformate erfolgen. Dabei werden die unterschiedlichen (Fach)Modelle in ein neues Projekt eingeladen und dieses als Koordinationsmodell abgespeichert. Die genaue Umsetzung hängt von der eingesetzten Software ab. Die Kollisionsprüfung erfolgt jeweils durch das Tool Clash Detective(Navisworks)/Kollisionsprüfung (Desite) durch Eingabe von Toleranzen und Prüfregeln. Weiterhin können Ansichtspunkte und Filterregeln erstellt werden zur Navigation und Präsentation während einer Besprechung am Modell.

Software	Version	Input	Output	Einsatzzweck
Navisworks	2019 2020	div.	*.nwf *.nwc *.nwd	Koordinationsmodell

	Eingangsdaten	Format	Beschreibung
Navisworks	Geometriemodelle Terminpläne Punktwolken	div.	Notwendige Fachmodelle vorwiegend in nativen Formaten von Autodesk und weiteren herstellerneutralen Formaten

Liefergegenstände	Format	Beschreibung
Koordinationsmodell (KM)	*.nwd	Projektdatei des Koordinationsmodells

Projektbeispiel

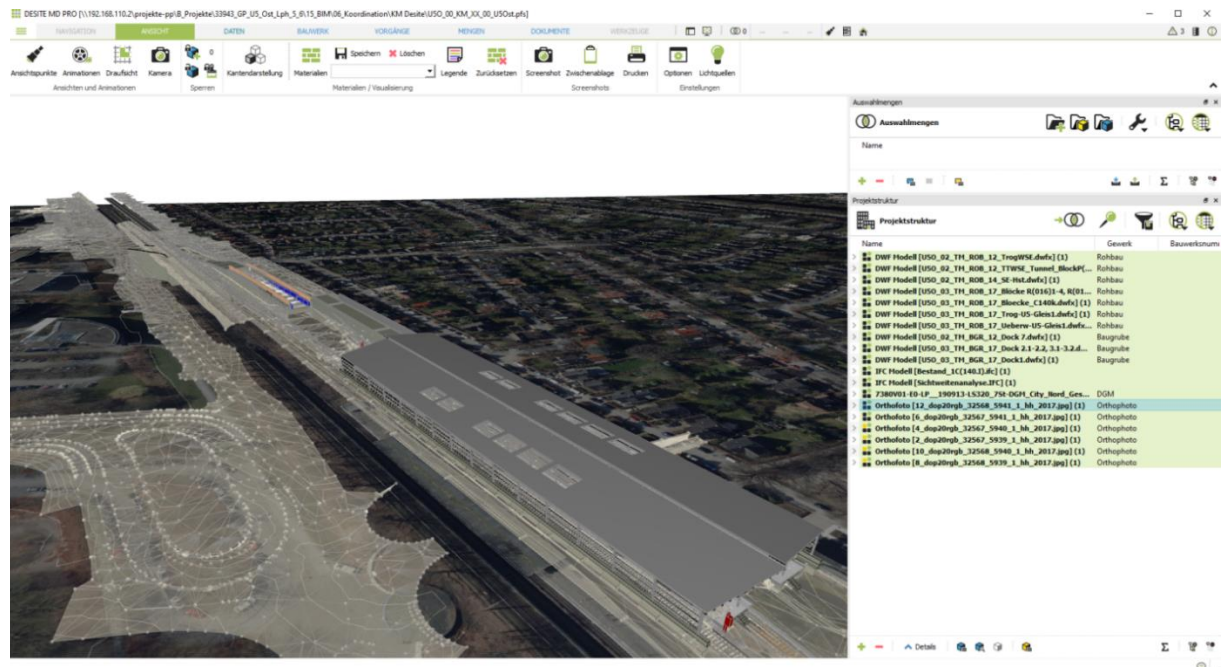
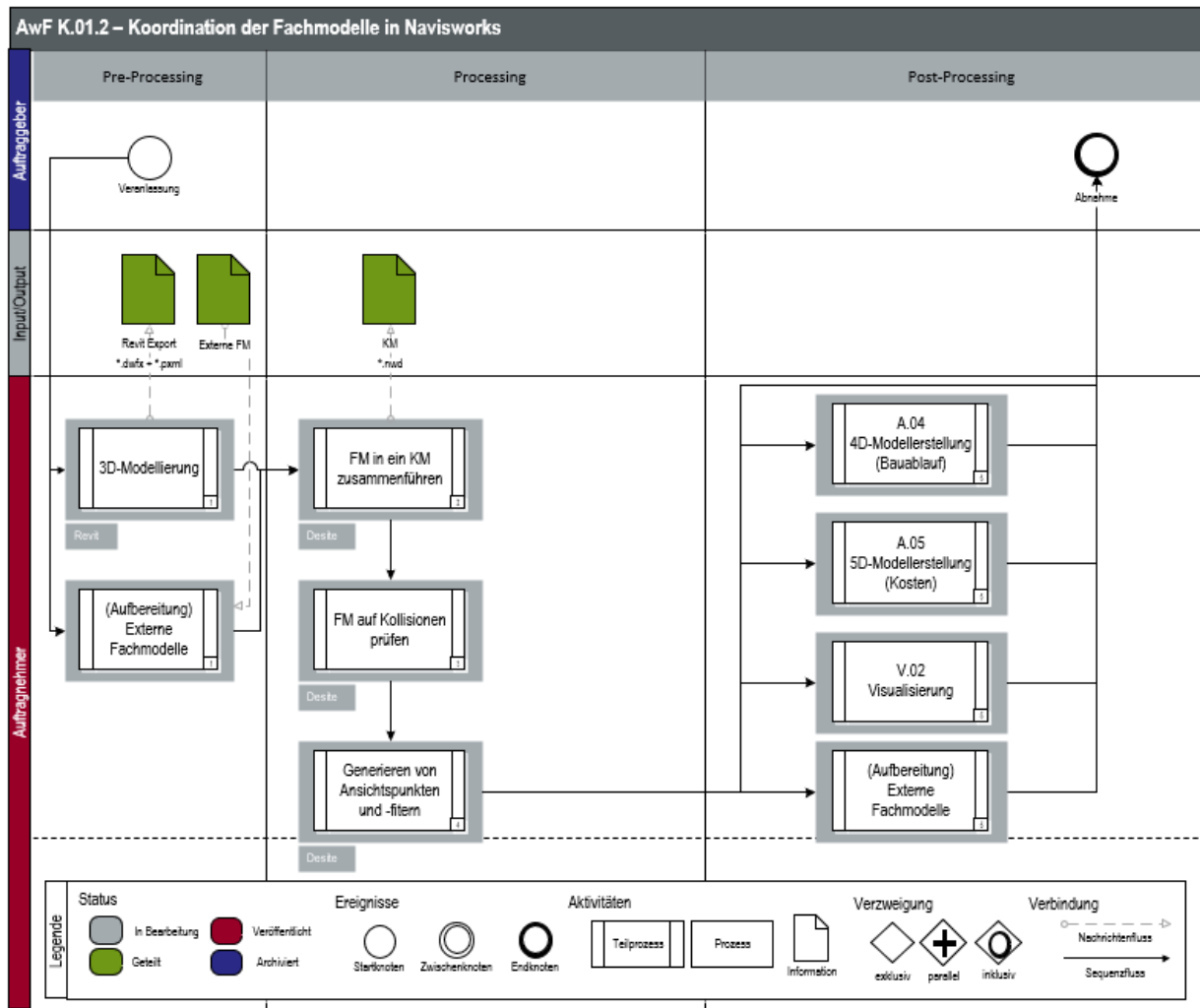


Abbildung 4 Koordinierte Fachmodelle anhand des Beispiel U5-Ost (Darstellung in Desite, Koordination wird in Navisworks umgesetzt)



Beschreibung der Teilprozesse und Verantwortlichkeiten		Auftraggeber		ZPP		
Teilprozess	Inhalt	Auftraggeber	BIM-Manager	BIM-Koordinator	BIM-Autor (OP)	BIM-Autor (Konstr.)
Start	Veranlassung zur Koordination der Fachmodelle	V	M			
(1)	3D-Modellerstellung und Zusammentragen notwendiger externer Fachmodelle			V		
(2)	Fachmodelle in einem Koordinationsmodell zusammenführen			V	M	M
(3)	Fachmodelle auf Kollisionen prüfen			V	M	M
(4)	Generieren von Ansichtspunkten und -filtern			V	M	M

(5)	Übergabe des KM und an weitere Anwendungsfälle			V	M	M
Ende	Abnahme des fertigen Koordinationsmodells	V	M	M		

V = Verantwortlich

M = Mitwirkung

AWF 11/12 – 3D Variantenentscheidung zur Lage/zum Bauwerk

Inhalt

Die Gegenüberstellung von verschiedenen Planungsvarianten auf Grundlage des 3D-Modells zur Entscheidungsfindung. Bei der Variantenuntersuchung werden die herausgestellten möglichen Planungsvarianten mit Hilfe von für das Projekt aufgestellten Bewertungskriterien miteinander verglichen und die beste Variante ausgewählt. Die Definition der „besten Variante“ ist durch das Projektziel gegeben und ist individuell festzulegen.

MBS	Leistungsphasen nach HOIA									BÜ	Bau	Betrieb
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
X	X	X										

Nutzen / Mehrwert

Variantenfestlegung für weitere Detaillierung in den folgenden Planungsphasen

Spätere Verwendung der Ergebnisse des BIM-Anwendungsfalls

Planungsgrundlage für weitere Planungsphasen

Kurzbeschreibung der Umsetzung

Für die Bewertung sind Kriterien aufzustellen/ vorgegebene Kriterien zu berücksichtigen und eine Wichtung zuzuordnen (Aufstellen einer Kriterienmatrix). Daraufhin folgt das Ausfüllen der Kriterienmatrix mit allen vorhandenen Informationen (Wertungen). Unterstützend dazu können Informationen aus den vorhandenen 3D-Modellen verwendet werden. Voraussetzung für das Abgreifen von Informationen aus dem Modell ist die Abstimmung der Modellinhalte mit den auszufüllenden Kriterien. Die Matrix gibt in Summe einen Rang aus, der über die Variante entscheidet.

Software	Version	Input	Output	Einsatzzweck
MS Excel	2010	Informationen	Rang	Kriterienmatrix zur Entscheidungsfindung
Revit	2019 2020		Informationen	Abgreifen von Informationen aus dem 3D-Modell
Desite	2.4.xx		Informationen	Abgreifen von Informationen aus dem 3D-Modell

Eingangsdaten	Format	Beschreibung
Informationen		Jegliche Informationen als metrische und kategoriale

		Werte ausgedrückt, je nach Einordnung
--	--	---------------------------------------

Liefergegenstände	Format	Beschreibung
Koordinationsmodell	NWD CPA	Koordinationsmodell mit allen zur Variantenuntersuchung verwendeten Modellen
Variantenmatrix	XLSX	Variantenmatrix mit allen ausgefüllten Werten

Projektbeispiel

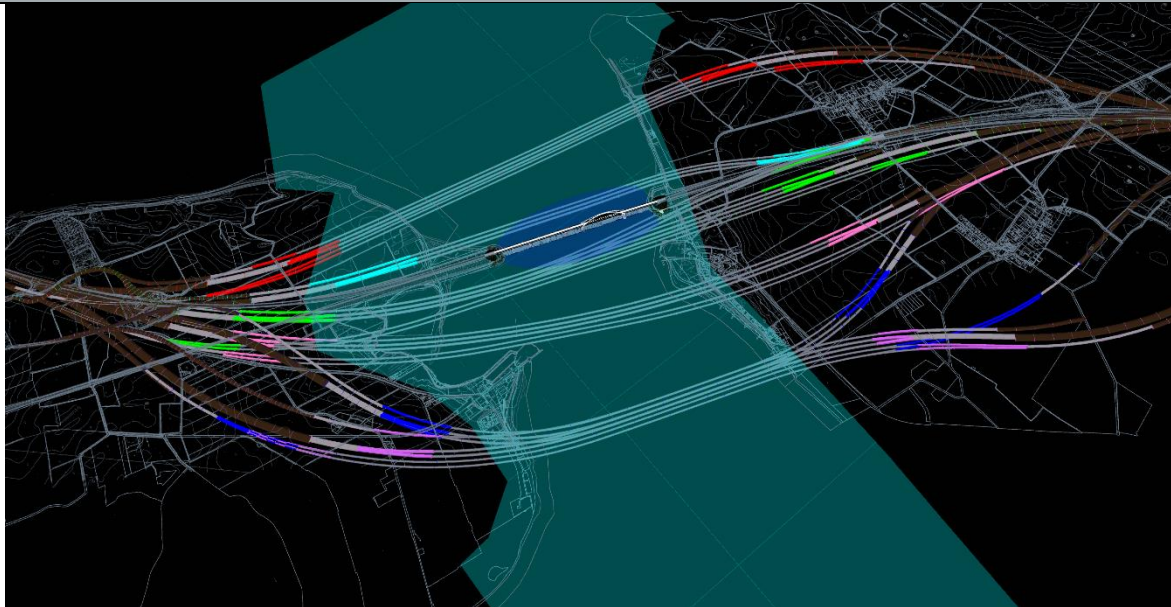
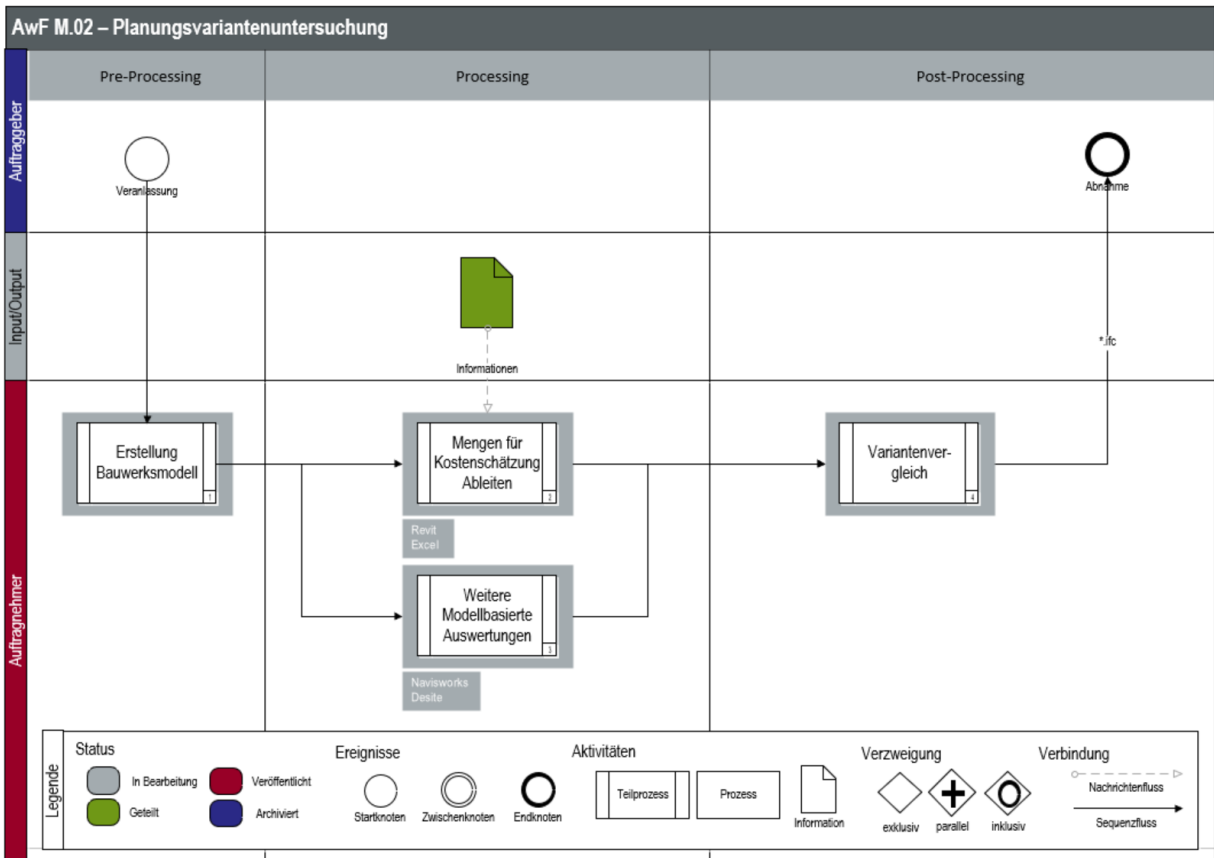


Abbildung 5 Darstellung der Planungsvarianten von FSQ



Beschreibung der Teilprozesse und Verantwortlichkeiten		Auftraggeber		ZPP		
Teilprozess	Inhalt	Auftraggeber	BIM-Manager	BIM-Koordinator	BIM-Autor (OP)	BIM-Autor (Konstr.)
Start	Veranlassung	V	M			
(1)	Erstellung anforderungskonformer Bauwerksdatenmodelle			V	M	
(2)	Modellbasierte Ableitung von Mengen für die Kostenschätzung			V	V	M
(3)	Weitere modellbasierte Auswertungen für Variantenvergleiche			V	V	M
(4)	Variantenvergleiche auf Basis von Auswertungen aus den Bauwerksdatenmodellen	V	M	V		
Ende	Abnahme der Vorzugsvariante	V	M	M		

V = Verantwortlich

M = Mitwirkung

AWF 13 - 2D-Planableitung aus 3D-Modellen

Inhalt

Die Planprüfung erfolgt (aktuell) über 2D-Pläne. Durch 3D-Modelle können Schnitte an beliebigen Stellen erzeugt und 2D-Pläne abgeleitet werden. An einem 2D-Schnitt werden (derzeit) die entscheidenden Erkenntnisse zur Dimensionierung von Bauteilen gewonnen.

MBS	Leistungsphasen nach HOIA									BÜ	Bau	Betrieb
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
(X)	X	X	X	X	X	X	X					

Nutzen / Mehrwert

Die Ausgabe von 2D-Plänen dient der Planprüfung.

Spätere Verwendung der Ergebnisse des BIM-Anwendungsfalls

Planungsgrundlage

Kurzbeschreibung der Umsetzung

Die Planableitung erfolgt in der Modellierungssoftware (Revit) und kann durch Erzeugen eines Schnittes erstellt werden. Dabei werden unterschiedliche Schnitte auf einen Plan gelegt und koordiniert. Der Vollständigkeit halber sind Bemaßungen und Angaben zu Höhenkoten und Neigungen zu machen. Die Bemaßung bzw. Beschriftung kann je nach Modellelement nicht angebracht/durchgeführt werden. Durch ein Dynamo-Skript können die Modelllinien in dem Schnitt erzeugt werden, wodurch die Beschriftung wieder möglich ist. Ebenfalls ist die Nachbearbeitung durch CAD abzuwägen.

Software	Version	Input	Output	Einsatzzweck
Revit	2019 2020	(* .dwg) (* .ifc)	* .dwg * .pdf	2D-Planableitung aus einem Schnitt in Revit
AutoCad Civil 3D AutoCad	2019 2020	* .dwg	* .pdf	Ggf. Nachbearbeitung und Ausgabe einer Pdf
Dynamo	Mind. 2.1	* .dyn	-	Ggf. Erzeugen von Modelllinien zur Ermöglichung der Bemaßung im Schnitt

Eingangsdaten	Format	Beschreibung
3D-Modell	* .rvt * .dwg * .ifc	Vorhandene Bestandsplanung Digitalformat
Externe Referenzen	* .rcp * .rcs * .las * .xyz * .e57	Ergebnis eines 3D-Laserscans, Punkte mit Georeferenzierung die als Gesamtheit Objekte abbilden, mit/ohne Farbwerte, Punktwolke mit 3D-Bildformat (Verknüpfung Bilddatei – Vermessungspunkten) (Beispiel JetStream Viewer)

Liefergegenstände	Format	Beschreibung
2D-Pläne	* .dwg * .pdf	Abgeleiteter 2D-Plan

Projektbeispiel

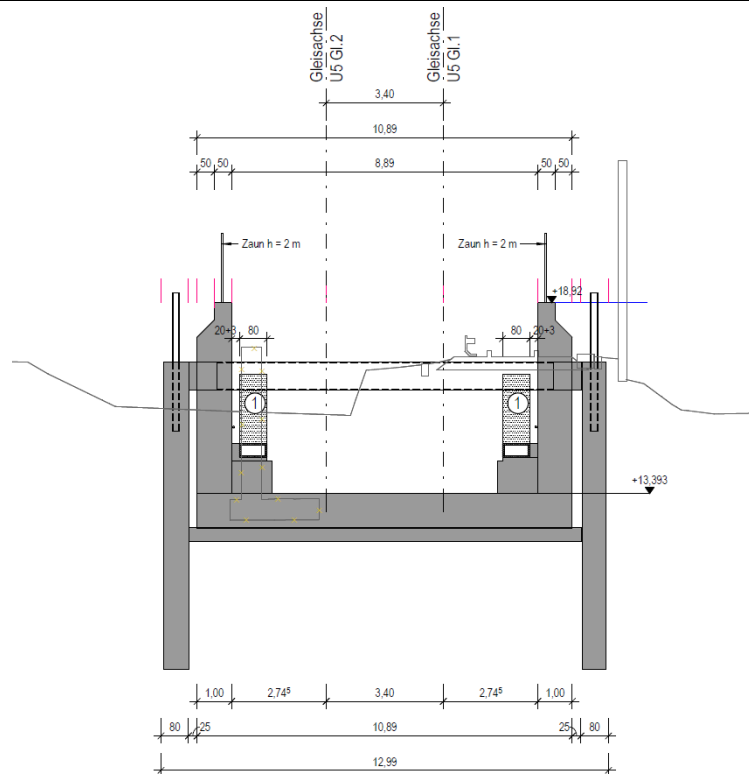
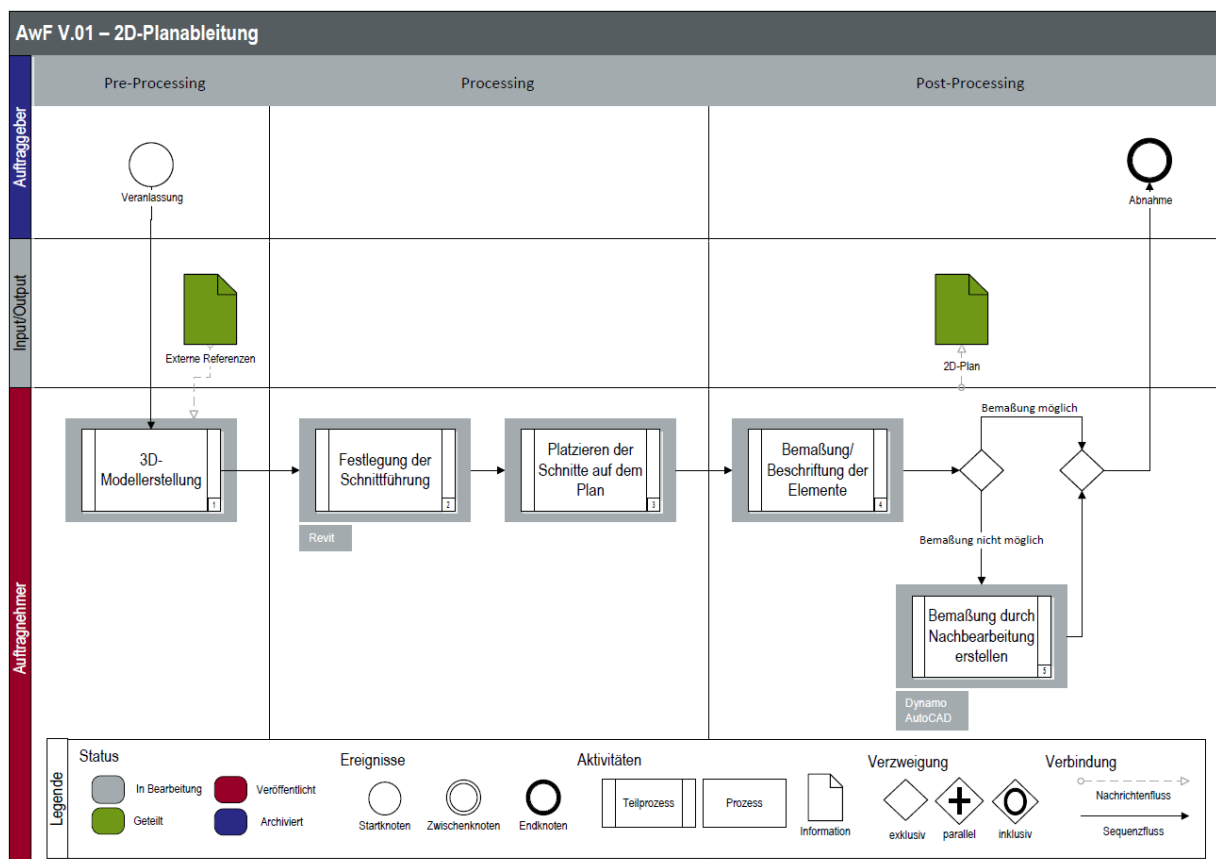


Abbildung 6 abgeleiteter und bemaßter Plan einer Neubaumodellierung der U5-Ost



Beschreibung der Teilprozesse und Verantwortlichkeiten		Auftraggeber		ZPP		
Teilprozess	Inhalt	Auftraggeber	BIM-Manager	BIM-Koordinator	BIM-Autor (OP)	BIM-Autor (Konstr.)
Start	Veranlassung zur Erstellung der 2D-Planableitung	V	M			
(1)	3D-Modell erstellen und notwendige externe Referenzen einladen				V	
(2)	Festlegen der erforderlichen Schnittführungen			M	V	V
(3)	Schnitt auf dem Plan platzieren				V	V
(4)	Beschriften/Bemaßen der Elemente				V	V
(5)	ggf. Nachbearbeitung durchführen				V	V
Ende	Abnahme des fertigen 3D-Bestandmodells	V	M	M		

V = Verantwortlich

M = Mitwirkung