



Kanton Zürich
Baudirektion
Tiefbauamt
Stab

Planen und Steuern

Julie Picarel
Fachexpertin Erhaltungsmanagement & BIM

Anwendungsfall 090.1

Modellbasierte UnternehmERAusschreibung mit

NPK-Leistungsverzeichnis

12. Februar 2024



Direktion	Baudirektion	Amt	Tiefbauamt
Auftraggeber/in	Andreas Angehrn	Status	Definitiv
Projektleiter/in	Julie Picarel	Klassifizierung	Öffentlich

Änderungsverzeichnis

Datum	Version	Änderung	Autor/in
26.04.2023	1.0	Vorlage	TBA: Julie Picarel
14.07.2023	1.1	Vernehmlassung Verbände (BMV, suisse.ing) und AG TBA	TBA: Julie Picarel suisse.ing: Thomas Schneebeli, Daniel Konradi Baumeisterverband ZH: Benjamin Welzel
21.08.2023	1.2	Korrekturen / Anpassungen gemäss Rückmeldungen	TBA: Julie Picarel
07.09.2023	1.3	Genehmigung durch Verbände (BMV, suisse.ing) und AG TBA	TBA: Julie Picarel, Marcel Bamert, Martin Vanek suisse.ing: Thomas Schneebeli, Daniel Konradi, Dario Bossi Baumeisterverband ZH: Ueli Stalder, Michael Laager
12.02.2024	1.4	Aktualisierung und Veröffentlichung	TBA: Julie Picarel

Inhalt

1. Einleitung	5
2. Steckbrief	6
2.1. Zuordnung der Projektphasen (SIA) zu den BIM-Phasen TBA	6
2.2. Zuordnung des Anwendungsfalls zu den Projektphasen	7
2.3. Definition	7
2.4. Nutzen	9
2.5. Voraussetzungen	10
2.6. Abgrenzung (Nicht Ziel)	11
3. Prozess	12
3.1. Input	12
3.2. Output	12
3.3. Umsetzung	13
4. Lessons Learned	15
4.1. Projekt-/Praxisbeispiel	15
4.2. Handlungsfeld Organisation und Mensch	17
4.3. Handlungsfeld Prozesse	19
4.4. Handlungsfeld Standards und Daten	19
4.5. Handlungsfeld Technologie	19



Abkürzungen:

AwF: Anwendungsfall

BEP: BIM Execution Plan

BIM: Building Information Modeling

BCF: BIM Collaboration Format

CDE: Common Data Environment

EIR: Exchange Information Requirements

FDK: Fachdatenkatalog

IFC: Industry Foundation Classes

LV: Leistungsverzeichnis

NPK: Normpositionen-Katalog

TBA: Tiefbauamt des Kantons Zürich

1. Einleitung

Die Baudirektion des Kantons Zürich ermöglicht und fördert die Entwicklung der Digitalisierung in der Baubranche. Das Anfang 2020 bewilligte Strategie- und Umsetzungskonzept erlaubt es dem TBA, die BIM-Thematik mit Nachdruck voranzutreiben und proaktiv zu gestalten. Mit dem Erkenntnisgewinn aus den Pilotprojekten führt das TBA die BIM-Methode schrittweise ein.

Für die Pilotphase hat das TBA mit seinen bisherigen Erfahrungen aus den BIM-Pilotprojekten und der behördenübergreifenden Standardisierungsarbeit federführend den Lead übernommen. Teil der TBA BIM Dokumente ist die Liste der Anwendungsfälle, welche die zu erbringende Leistung zur Erreichung der im Projekt vordefinierten Ziele unter Berücksichtigung der projektspezifischen Rand(rahmen-)Bedingungen, der Anforderungen an Daten und Modelle sowie der zur Umsetzung erforderlichen Prozesse definieren.

Die Ergebnisse stehen auf der Webseite des Kantons Zürich zur Verfügung ([Tiefbau | Kanton Zürich \(zh.ch\)](#)). Jede Beschreibung eines Anwendungsfalls besteht aus einem Steckbrief, Umsetzungsdetails und aus Beispielen von den Pilotprojekten (u.a. Lessons Learned).

In den Steckbriefen werden die Anwendungsfälle detailliert beschrieben und der erwartete Nutzen aufgezeigt. Es wird erläutert, in welcher Projektphase sie zur Anwendung kommen und welche Voraussetzungen für die Umsetzung erforderlich sind. Zur Abgrenzung der Anwendungsfälle werden nicht zugehörige Leistungen aufgeführt. In Kapitel 3 «Prozess» werden die einzelnen Schritte der Durchführung der Anwendungsfälle sowie die beteiligten Rollen dargestellt. Die Steckbriefe schliessen mit den Erfahrungen des TBA in der Umsetzung der Anwendungsfälle, indem die Auswirkungen auf die Handlungsfelder Organisation und Mensch, Prozesse, Standards und Daten sowie Technologie beschrieben werden.

Durch weitere BIM-Projekte wird die Praxistauglichkeit der Anwendungsfallbeschreibungen evaluiert und bei Bedarf angepasst. Das TBA wird zudem die zur Verfügung gestellten Informationen auf weitere Anwendungsfälle erweitern.

2. Steckbrief

Die modellbasierte Untervernehmerausschreibung mit BIM ist ein Prozess, der es ermöglicht, eine detaillierte Beschreibung eines Bauwerks auf Grundlage des BIM-Modells zu erstellen. Dabei werden alle, für die Ausschreibung relevanten Informationen, wie zum Beispiel Abmessungen, Materialien und technische Spezifikationen in das Modell integriert. Darüber hinaus ermöglicht die modellbasierte Ausschreibung eine effizientere Erfassung und Quantifizierung von Mengen und damit der Kosten. Da das BIM-Modell bereits Informationen über Materialien und Geometrie enthält, können diese mittels BIM-fähiger Softwaretools extrahiert und in das Leistungsverzeichnis überführt werden (automatisch oder manuell). Die Positionen im Leistungsverzeichnis sind direkt den Objekten im BIM-Modell zugeordnet. Es entsteht ein Zusammenschluss aus LV-Position nach NPK, der erforderlichen Menge mit Einheit und dem BIM-Modell. Die Bieter erhalten dadurch ein besseres Verständnis für das Projekt sowie über die anstehenden Kosten.

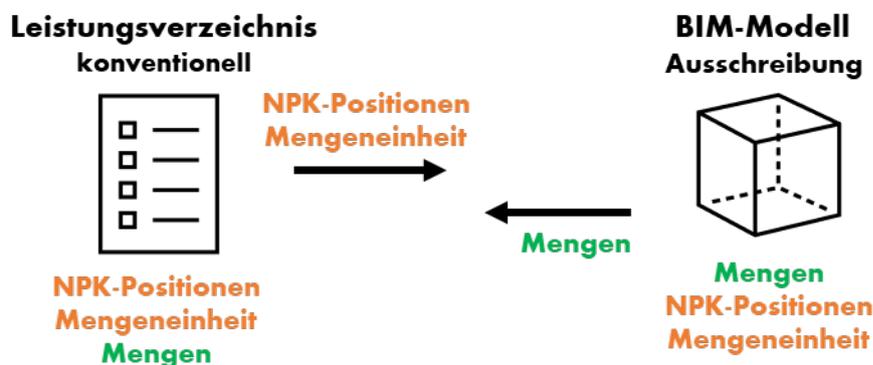


Abbildung 1: Zusammenschluss vom Leistungspositionen, Mengen und Objekten im BIM-Modell

2.1. Zuordnung der Projektphasen (SIA) zu den BIM-Phasen TBA

SIA-Phase	21	31	32	33	41	51	52	53	6	
BIM-Phase TBA KT ZH	1B - as-planned Modell							2B – as-built Modell		3 - Bewirtschaftung

Das Bestandsmodell (Phase 1A) ist in jeder Phase abzubilden, aktuell zu halten und entspricht den Anforderungen des TBAs (siehe EIR).

2.2. Zuordnung des Anwendungsfalls zu den Projektphasen

AWF-Nr	Anwendungsfall	SIA-Phase								
		21	31	32	33	41	51	52	53	6
090.1	Modellbasierte Unternehmerausschreibung mit NPK-Leistungsverzeichnis					x				

2.3. Definition

Modellbasierte Berechnung objektbezogener Bauteile in Bezug von Massen- und Mengen zur Preisbildung in der Angebotsabgabe auf Grundlage des Submissionsmodells, deren Beschreibungen und des Normpositionskataloges.

Der Anwendungsfall wird in die folgenden drei Bearbeitungsstufen aufgeteilt:

- **Stufe 1:** Bereitstellung (Erstellung) des Leistungsverzeichnis und des Modells mit den für die Angebotserstellung erforderlichen Modellinhalten. Dies betrifft einerseits die erforderlichen **Bauteilklassen** und **Strukturen** im Modell; andererseits die notwendige Attribuierung wie **Materialien**, **Status** (Neubau, Rückbau, Bestand), **Bauphase**, **Normalien-Nummer**, **Dimensionen** (Rohrdurchmesser, Schichtstärken) und weitere Attribuierung gemäss FDK. Darüber hinaus ist der Verweis auf zugehörige **Normalien** des TBA zu erfassen.
- **Stufe 2:** Bereitstellung des Leistungsverzeichnis und des Ausschreibungsmodells wie in Stufe 1, zusätzlich mit den zur Angebotsbearbeitung erforderlichen **Mengengerüsts** (Einheit und Menge) gemäss NPK-Positionen (entsprechend Abbildung 1) und den dazugehörigen Submissionsdokumenten TBA.
- **Stufe 3:** Durch das TBA bereitgestelltes Ausschreibungsmodell auf einem BIM gestützten Viewer mit Visualisierung des Mengengerüsts. Der Weblink ist den Ausschreibungsunterlagen zu entnehmen.

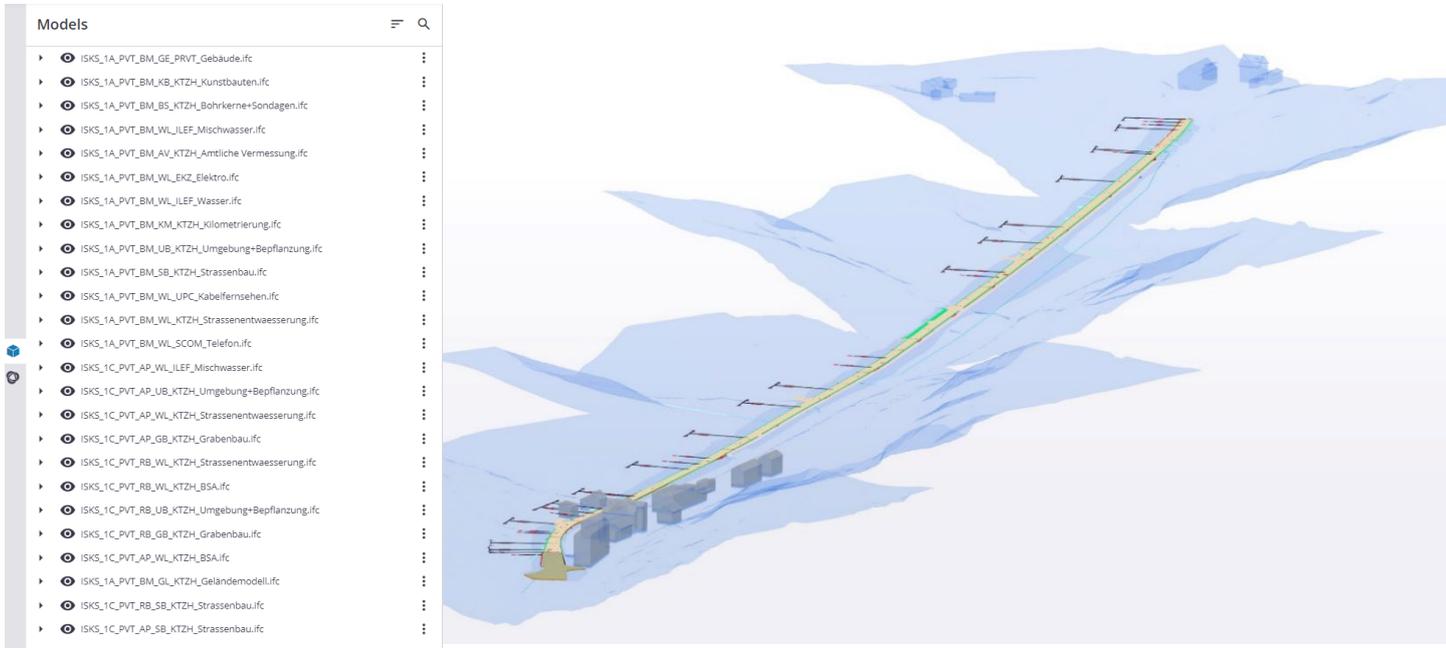


Abbildung 2: Beispiel eines BIM Viewers für die modellbasierte Unternehmerausschreibung

2.4. Nutzen

Welcher Mehrwert ist durch die Umsetzung des Anwendungsfalls zu erwarten?

- **Wirtschaftlich und technisch sinnvolle Schnittstelle** zwischen den Ausschreibungsmodellen und den bestehenden Normpositionskatalogen (NPK)
- **Einheitliches Verständnis** zwischen Bauherrschaft, Projektverfasser und Bauunternehmung vom Projekt
- **Eindeutige und einheitliche Bestimmungsvorgabe** zur Vermeidung von Missverständnissen während der Ausschreibungsphase
- **Geringerer Aufwand** für die Erstellung von Leistungsverzeichnissen und Mengenauszügen
- **Verbesserte Prüfbarkeit** von Positionen der Leistungsverzeichnisse dank optimierter Nachvollziehbarkeit (Verweise auf zugehörige Objekte der Leistungsposition)
- **Höhere Kosten- bzw. Mengensicherheit** des Vorhabens durch Minimierung von Nachträgen infolge fehlerhafter Mengenauszüge
- Zuverlässigere Kalkulation der Bauunternehmungen durch **Nutzung der Modelle**
- **Höhere Qualität** der Vergabeunterlagen dank, projektübergreifender maschinenlesbarer Datengrundlage

2.5. Voraussetzungen

Was ist erforderlich für die Umsetzung des Anwendungsfalls?

- Entsprechend der Projektphase detaillierte, geprüfte und freigegebene Modelle (siehe Prüfprotokoll vom Projekt)
- Struktur der Kostengliederungen gemäss NPK
- Struktur der Objektgliederung
- Mengenbezogene Vorausmasse im LV müssen **1:1** mit den Mengen im Modell übereinstimmen. Die modellbasierten Mengen sind **ohne Zuschlag** von Reserven in die entsprechenden NPK-Positionen zu übernehmen. Die ermittelten Werte sind auf **ganze Zahlen** zu runden. Grundsätzlich sind die Mengen in **Festmass** und wenn sinnvoll in **Tonnen** (Waagschein) oder Bauteil entsprechend zu ermitteln und auszu-schreiben
- Die Mengenabweichungen zwischen dem Modell und den LV, die aus den Rundungs-differenzen entstehen, sind im Prüfprotokoll (Feld «Anmerkung») vom Projekt klar do-kumentiert. Wenn ein UN nicht deklarierte Abweichungen feststellt, sind diese zuerst während der Fragerunde dem Bauherrn zu melden und danach im Angebot (Auf-tragsanalyse) zu beschreiben
- Das Prüfprotokoll ist Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen
- Um das volle Potential auszunutzen, ist eine einheitliche, projektübergreifende und maschinenlesbare Datengrundlage (IFC-Format gemäss EIR, sia 451) erforderlich
- Bereitstellung einer Plattform für die Ausschreibungsphase:
 - 1. Schritt (kurzfristig): online BIM-Viewer, durch das TBA bereitgestellt
 - 2. Schritt (mittelfristig): auf welcher die Anbietenden die Verknüpfung der mo-dellierten Bauteile mit den im LV vorhandenen NPK-Positionen visualisieren können
- Rollenspezifisch geeignete Software mit Schnittstellen gemäss BEP
- Angemessener digitaler Austausch der Vergabeunterlagen
- Für diesen Anwendungsfall qualifiziertes Personal: erweiterte Kenntnisse in der mo-dellbasierten Mengenermittlung und Modellauswertung

2.6. Abgrenzung (Nicht Ziel)

Was ist nicht Teil/Ziel des AwF?

- Die Kostenschätzung und Kostenberechnung
- Die Abrechnung und die Dokumentation des ausgeführten Bauwerkes (as-built Modell)

3. Prozess

3.1. Input

- Anforderungen an LV
- Struktur der Kostengliederungen (NPK) inkl. der Objektgliederung
- Qualitätsgeprüfte as-planned Fachmodelle im IFC-Format inkl. Prüfprotokoll

3.2. Output

- Ausschreibungsmodelle auf dem BIM-Viewer
- Ausschreibungsunterlagen und Besondere Bestimmungen; die **Umrechnungsfaktoren** (Auflockerungsfaktoren) sind dort zu entnehmen
- Dateien (NPK-Leistungsverzeichnis) via SIA-451

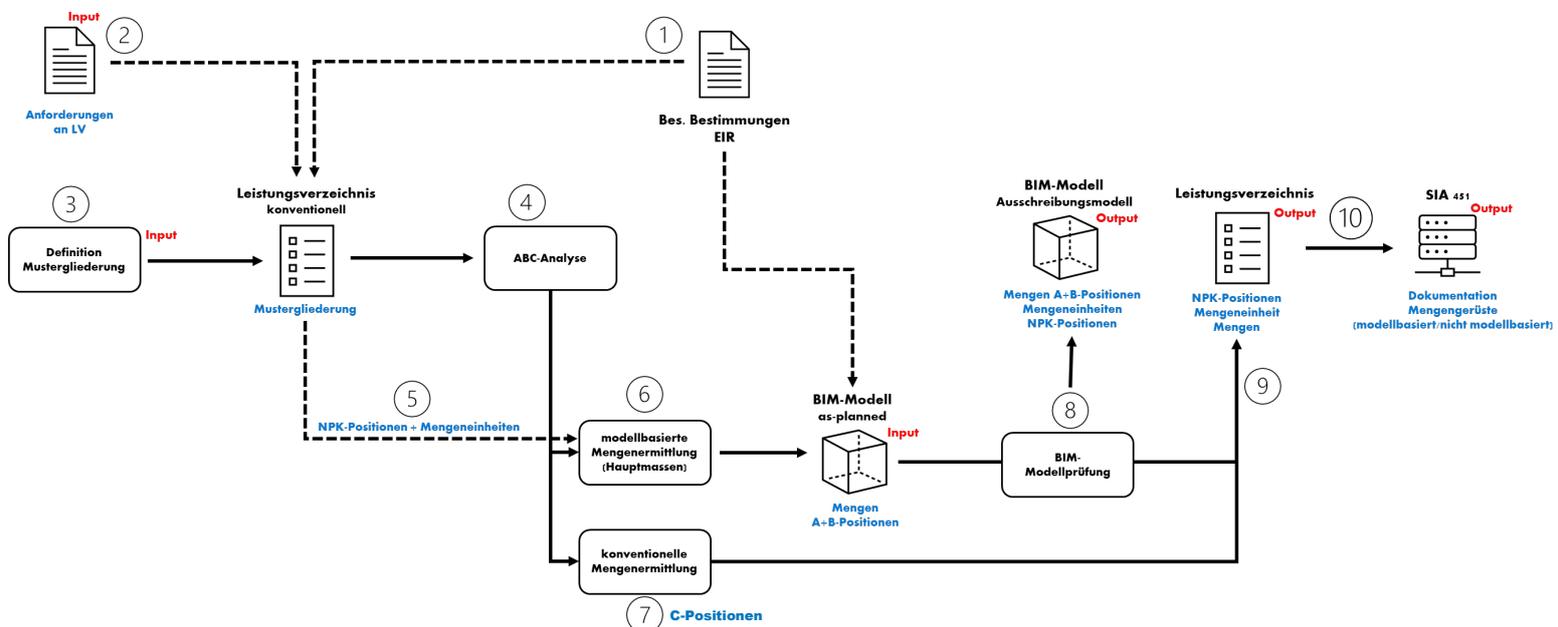


Abbildung 3: detaillierter Prozess

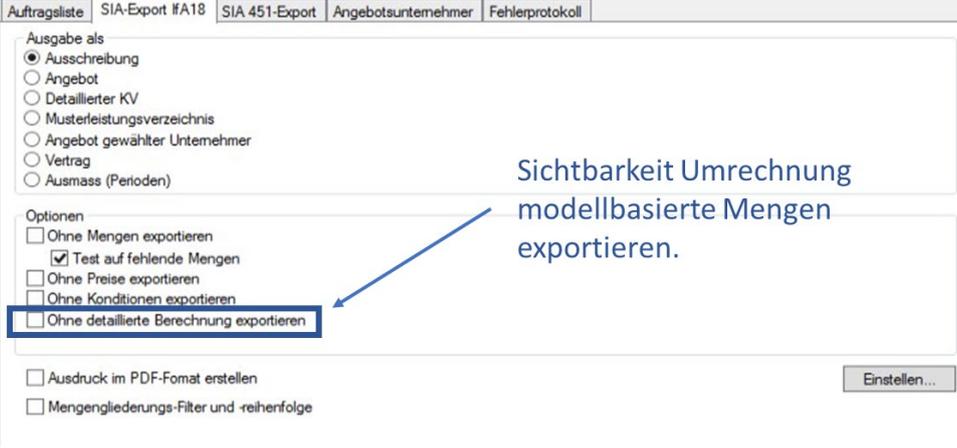
3.3. Umsetzung

Wie wird der Anwendungsfall umgesetzt?

1. Anforderungen aus EIR und BEP, sowie Besondere Bestimmungen erfassen und berücksichtigen
2. TBA-Anforderungen zur LV-Erstellung früh identifizieren und zuordnen
3. Mustergliederung für das LV früh definieren (am besten in der Phase 32)
4. **Durchführung ABC-Analyse:**
 - Welche Mengen welcher NPK-Positionen werden modellbasiert direkt aus den BIM-Objekten berechnet (A-Positionen)
 - Welche Mengen welcher NPK-Positionen werden modellbasiert indirekt aus den BIM-Objekten berechnet (B-Positionen), z.B.: Planie oder Anstrich, etc.
 - Welche Mengen welcher NPK-Positionen werden konventionell, also nicht über die BIM-Objekte, berechnet (C-Positionen), z.B. NPK 111, 112, 113, etc.
5. Überführung/Verknüpfung der A -und B-Positionen mit dem as-planned Modell. Die NPK-Positionen und Mengeneinheiten sind in einem PropertySet «Ausschreibung» zu überführen (automatisch oder manuell).
6. Modellbasierte Mengenermittlung der A- und B-Positionen auf Grundlage der überführten Mengeneinheiten und NPK-Positionen (automatisiert oder manuell)
7. Ermittlung der Mengen für C-Positionen
8. BIM-Modellprüfung
9. Überführung der modellbasierten Mengen sowie der konventionell ermittelten Mengen ins LV
10. SIA-Export mit Objektgliederung (Unterscheidung modellbasierte und nicht modellbasierte Mengen)

Bezeichnung	Diverse	Objekte	Bauherren	Firmenkopf	Konditionen	Abzüge	Zahlungsdatei	Bild-Unterschriften
Objektgliederung (OGL) und Positionslage (PSL):								
Kurzbez.	Bezeichnung							
MBM	Modell basierte Mengen							
NMBM	Nicht Modell basierte Mengen							
.....								

Da die modellbasierten Mengen teilweise mit Umrechnungsfaktor in die NPK-Positionen zu übertragen sind, ist aus Gründen der Transparenz die effektive Berechnung zu exportieren.



Auftragsliste SIA-Export IfA18 SIA 451-Export Angebotsunternehmer Fehlerprotokoll

Ausgabe als

- Ausschreibung
- Angebot
- Detaillierter KV
- Musterleistungsverzeichnis
- Angebot gewählter Unternehmer
- Vertrag
- Ausmass (Perioden)

Optionen

- Ohne Mengen exportieren
- Test auf fehlende Mengen
- Ohne Preise exportieren
- Ohne Konditionen exportieren
- Ohne detaillierte Berechnung exportieren

Ausdruck in PDF-Format erstellen

Mengengliederungs-Filter und -reihenfolge

Einstellen...

Sichtbarkeit Umrechnung
modellbasierte Mengen
exportieren.

11. Zusammenstellung der Submissionsunterlagen
12. Prüfung der Submissionsunterlagen
13. Durchführung der Submission durch das TBA und Bereitstellung des Ausschreibungsmodells auf dem BIM-Viewer / Plattform
14. Angebotsauswertung (Plausibilitätsprüfung ggf. unterstützt durch Modelle)
15. Zuschlagserteilung und Vergabe

4. Lessons Learned

Es wird als Beispiel ein BIM-Projekt vorgestellt. Die Erfahrungen für die Anwendung des Anwendungsfalls sind auf vier Handlungsfelder aufgeteilt:

- Organisation und Mensch
- Prozesse
- Standards und Daten
- Technologie

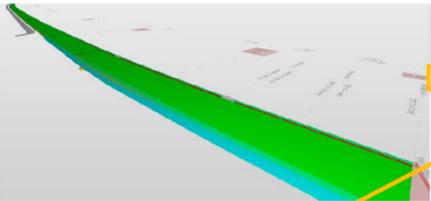
4.1. Projekt-/Praxisbeispiel

Beispiel 1: Strasseninstandsetzung Kempptalstrasse Illnau

Submissionskonzept:

- Modellhoheit verbleibt beim Projektverfasser (inkl. as-built-Modell)
- Leistungsbasierter Ansatz mit klassischem NPK-LV
- Nur Abgabe der Modelle (keine Pläne)
- Mengen (wo möglich) aus Ausschreibungsmodellen generiert
- NPK-Positionen als Attribut in Modellen hinterlegt
- Abrechnung teilweise auf Grundlage as-built-Modell
- Abwicklungsmodell: klassisch (Design-Bid-Build)

Bauwerksmodelle und Propertyset



TBA_Ausschreibung		TBA_ZH
Eigenschaft	Wert	
LV_Pos.1	223.464.121	

Leistungsverzeichnis (Angebotsbeschreibung)

464 Deckschichten AC Typ H liefern, maschinell einbauen und verdichten.
 .100 AC 8 H.
 .121 d mm 30 Fahrbahn
 Ausmass: Masse Mischgut

464.121 LE = t
 Bindemittel: PmB 45/80-80 (CH-E)

840 LE

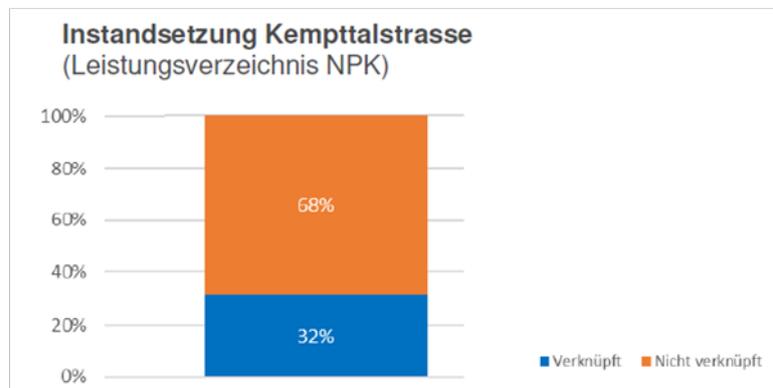
Übersicht des Ausschreibungsmodells auf dem BIM Viewer:

Weblink zum Ausschreibungsmodell (einzelne Fachmodelle):

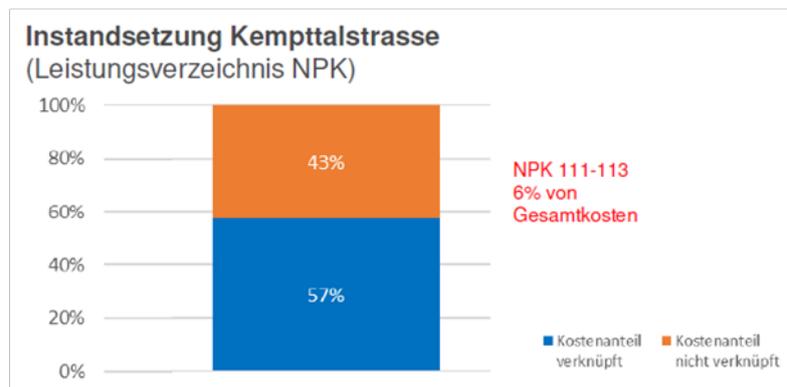
<https://app21.connect.trimble.com/tc/api/2.0/s/7ReuGg0MBEECXILV-CHp79AYQWqstG0z7YRw2GmvxhQgDj5cAmvMOqDm20Jxwu944>

Statistische Auswertungen zur Information:

Verknüpfung Positionen mit Bauwerksmodell



Anteil Verknüpfungen an Gesamtkosten



Review Submission mit den Unternehmungen:

- Verwendung des NPK-Leistungsverzeichnis wurde begrüsst
- Verknüpfung LV-Positionen mit Modell war eine Hilfe
- Differenzen bei aus dem Modell ermittelten Vorausmassen (Stichwort Reserven) → Mengen im Modell = Mengen im LV
- Was ist in der Ausschreibung massgebend
 - Modell (Ausführungsreife)
 - Leistungsverzeichnis nach NPK
- Qualität der Dokumentation
 - Wo kommen die Werte her?
- Analyse der Modelle ist noch aufwändig → Plattform mit Cockpit-Funktionen wird begrüsst
- Klare Trennung von modellbasierten Mengen und nicht modellbasierte Mengen (z. B.: Installation, Regie, etc.)
- Saubere Objektgliederung und nach Möglichkeit Kostenteiler mit Dritten schon definieren

4.2. Handlungsfeld Organisation und Mensch

Die modellbasierte Ausschreibung mit BIM erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen allen am Bau beteiligten Parteien, innerhalb sowie ausserhalb der eigenen Organisation. Durch die Verwendung eines digitalen Modells können Fehler und Missverständnisse vermieden werden, da alle Beteiligten auf dieselben Informationen zugreifen und Änderungen in Echtzeit vorgenommen werden können. Dafür ist folgendes erforderlich:

- Seitens **TBA-Projektleitenden**:
 - Austausch mit den BIM Champions
 - Teilnahme an den BIM-Projektsitzungen
 - Nutzung der BIM Plattform für die Prüfung und Auswertung der Modelle
 - Anforderungen zur LV-Erstellung mit dem Projektverfasser vor Beginn der Modellierung definieren (Objektgliederung, Kostenteiler mit Dritten)
 - Sicherstellen, dass die BIM-Anforderungen durch die Auftragnehmer erfüllt sind
 - Sicherstellen, dass der Projektverfasser das ausgefüllte Prüfprotokoll für die Ausschreibung beilegt
 - Durchführung von Stichproben zur Kontrolle, dass die Mengen im Modell mit den LV 1:1 übereinstimmen. Die BIM-Modelle sind vor der Veröffentlichung

- im Dateiaustauschformat vollständig zu prüfen und die Modellqualität im Prüfprotokoll durch den Projektverfasser zu dokumentieren
- Weblink zum Ausschreibungsmodell generieren und in den Ausschreibungsunterlagen hinzufügen (mit Download-Option)
 - IFC-Files mit den Ausschreibungsunterlagen zur Verfügung stellen
 - BIM-Viewer testen (Anmeldung, Modelle und Funktionalität) vor der Publikation der Ausschreibung

Das TBA bietet im Rahmen der BIM Academy Schulungen für sein internes Personal an, wo unter anderem auch dieser Anwendungsfall thematisiert wird.

- Seitens **Projektverfasser:**
 - Besuch von geeigneten BIM-Ausbildungskursen (Methode und Software)
 - Rollenverständnis zwischen PL, BIM-Koordinator und BIM-Modellierer
 - Wissensaufbau im Bereich Modelle prüfen und auswerten, sodass die geforderte Datenqualität gewährleistet ist
 - Sicherstellen, dass die Anforderungen vom TBA umgesetzt sind (z.B. Namenskonvention, Fachmodelle, Fachdatenkatalog, Modellierungsrichtlinie)
 - kontinuierliche Überprüfung der Modellqualität und -konsistenz. Dies umfasst die Überwachung der Datenintegrität, die Identifizierung und Behebung von Modellierungsfehlern sowie die Sicherstellung der Einhaltung der geforderten Anforderungen
 - Die BIM-Modelle sind vor der Veröffentlichung im Dateiaustauschformat vollständig gemäss die Prüfkriterien zu prüfen und die Modellqualität im Prüfprotokoll durch den Projektverfasser zu dokumentieren

- Seitens **Bauunternehmer:**
 - Besuch von geeigneten BIM-Ausbildungskursen (Methode und Software)
 - Rollenverständnis zwischen PL, Kalkulator und BIM-Spezialist
 - Wissensaufbau im Bereich Modelle prüfen und auswerten, sodass Angebote schnell kalkuliert werden können
 - Evtl. Beschaffung von geeigneter BIM-Software
 - In der Angebotsphase, Fragen an die Bauherrschaft oder deren Vertreter stellen, sodass Missverständnisse vermieden werden

4.3. Handlungsfeld Prozesse

Der hier vorgeschlagene Prozess ist bei jedem Projekt zu hinterfragen und im Projektteam zusammen mit dem TBA und dem Projektverfasser früh genug zu analysieren.

4.4. Handlungsfeld Standards und Daten

Ein effektives Datenmanagement ist entscheidend, um die Integrität, Konsistenz und Genauigkeit der BIM-Daten sicherzustellen. Es ist wichtig, klare Richtlinien und Prozesse für die Erfassung, Organisation, Speicherung und Pflege von BIM-Daten festzulegen. Dies umfasst die Definition von internen Datenstandards, Klassifikationssystemen und Datenattributen.

Vor der Nutzung der BIM-Daten für die Ausschreibung ist eine gründliche **Validierung** und **Qualitätskontrolle** erforderlich. Dies beinhaltet die Überprüfung der Daten auf Fehler, Inkonsistenzen oder Unvollständigkeiten. Durch regelmässige interne Prüfungen und Audits können potenzielle Probleme frühzeitig erkannt und behoben werden, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Daten sicherzustellen.

Die Fachdatenkataloge des TBAs sind zwingend einzuhalten. Ein umfangreiches Datenmodell inkl. Project Information Requirements ist noch für den Tiefbau zu erarbeiten.

4.5. Handlungsfeld Technologie

Die Auswahl und Implementierung von nutzbarer BIM-Software und -Tools sind entscheidend für den Erfolg der modellbasierten Ausschreibung. Es ist wichtig, leistungsstarke BIM-Software zu verwenden, die eine effektive Modellerstellung, -verwaltung und -analyse ermöglicht. Die Auswahl der richtigen Tools sollte auf den Anforderungen des TBAs und den Fähigkeiten der Projektbeteiligten basieren.

Um einen reibungslosen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen BIM-Software-tools und -Plattformen zu gewährleisten, ist die Interoperabilität von entscheidender Bedeutung. Der Einsatz offener Standards wie IFC und BCF ermöglicht den nahtlosen Austausch von Daten und Modellen zwischen verschiedenen Softwareanwendungen.

Cloud-basierte Lösungen und Kollaborationsplattformen bieten die Möglichkeit, BIM-Modelle und Projektinformationen zentral zu speichern und den Zugriff und die Zusammenarbeit zwischen den Projektbeteiligten zu erleichtern.

Das TBA stellt die BIM-Modelle auf eigenem BIM Viewer zur Verfügung. Der Weblink ist den Ausschreibungsunterlagen zu entnehmen. Die IFC-Files werden zusammen mit den Ausschreibungsunterlagen ebenfalls abgegeben.