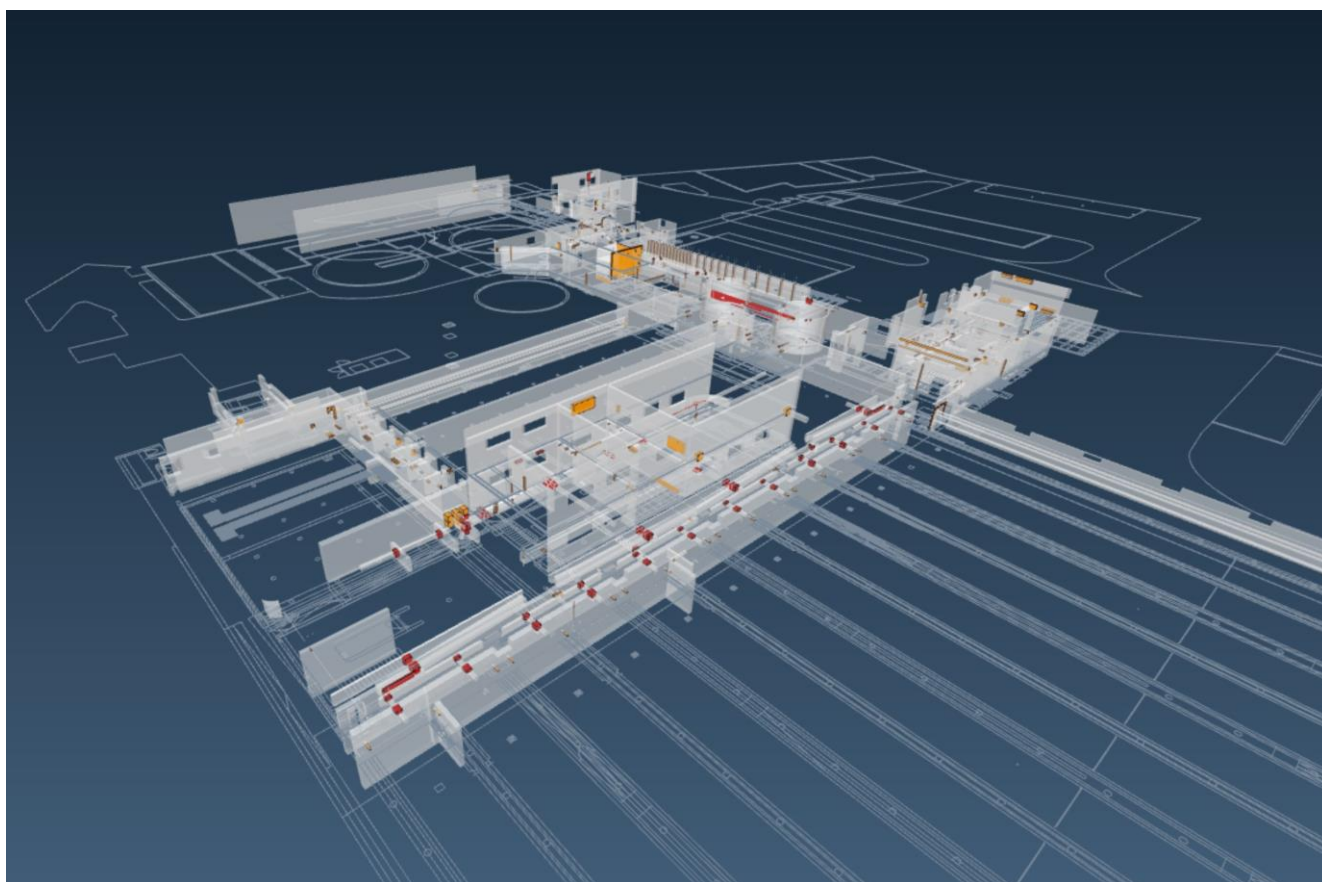


# ANWENDUNG DER BIM-METHODE IN DER SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT

Exchange Information Requirements (EIR) / Austausch-Informationsanforderung (AIA)



Verne

## Impressum

Der VSA-EIR basiert auf dem KBOB-EIR Hochbau vom 21. Mai 2021 und dem KBOB-EIR Infrastruktur- und Tiefbau vom Juni 2022. Das Dokument wurde auf die spezifischen Projektabläufe der Siedlungswasserwirtschaft, vor allem Abwasserreinigungsanlagen, angepasst.

### Rechtlicher Stellenwert

Die vorliegende Publikation wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann jedoch keine Gewähr übernommen werden. Haftungsansprüche gegen den VSA wegen Schäden materieller oder immaterieller Art, welche durch die Benützung und Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen könnten, werden ausgeschlossen.

### Autoren

Marco Nessier, Hunziker Betatech AG, Bern  
Tobias Siegerist, TBF + Partner AG, Zürich

### Projektteam

Godi Blaser, Abwasserverband Oberengadin  
Roger Christen, KWP Energieplan AG, Hochdorf  
Yoann Le Goaziou, BG Ingénieurs Conseils SA, Lausanne  
Knut Leikam, AFRY Schweiz AG, Zürich  
Ingo Schoppe, ARA Thunersee  
Andreas Stadelmann, Holinger AG, Liestal

### Herausgeber

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute  
Association suisse des professionnels de la protection des eaux  
Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque

### Titelfoto

Visualisierung der Wanddurchbrüche ARA Morgental, Hunziker Betatech AG

### Gestaltung

VSA

### Bezugsquelle

VSA, Europastrasse 3, Postfach, CH-8152 Glattbrugg,  
Telefon 043 343 70 70, sekretariat@vsa.ch, www.vsa.ch

# INHALT

<b>1</b>	<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>5</b>
1.1	Hinweis zur Anwendung von diesem Dokument	5
1.2	Hinweis zur Bearbeitung	5
1.3	Merkblatt Digitale ARA Planung	5
<b>2</b>	<b>ANWENDUNGSBEREICH</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>BIM-DOKUMENTE MIT NORMENCHARAKTER, BIM SPEZIFISCHE BEGRIFFE, DATENNUTZUNG</b>	<b>7</b>
3.1	BIM-Dokumente mit Normencharakter	7
3.2	VSA-Mastermatrix	7
3.3	BIM-spezifische Begriffe	8
<b>4</b>	<b>ZUSAMMENARBEIT UND BIM-PROZESS</b>	<b>9</b>
4.1	Grundverständnis Datenmodell, strukturierte Daten	9
4.2	Grundverständnis BIM-Prozess	9
4.3	BIM Execution Plan (BEP)	9
4.4	Weitere BIM-Dokumente und Grundlagen	10
<b>5</b>	<b>BIM ZIELE UND BIM ANWENDUNGSFÄLLE</b>	<b>11</b>
5.1	Allgemeine Ziele der BIM-Methode	11
5.2	BIM-Anwendungsfälle im Rahmen der Grundleistungen	11
5.3	BIM-Anwendungsfälle für besonders zu vereinbarende Leistungen	16
<b>6</b>	<b>DIGITALE PLANUNGSERZEUGNISSE</b>	<b>17</b>
6.1	Entscheidungsgrundlagen, Level of Information Need (Informationsgehalt)	17
6.2	Fachmodelle	18
6.3	Ableitung von 2D-Planunterlagen	19
6.4	Datenformate	19
6.5	Datenkonvention	19
<b>7</b>	<b>BIM VERANTWORTLICHE IM PROJEKT</b>	<b>20</b>
7.1	BIM Verantwortlicher der Bauherrschaft	20
7.2	BIM Verantwortliche des Planers	20

<b>8</b>	<b>QUALITÄTSSICHERUNG</b>	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>HARD- UND SOFTWARE, DATENUMGEBUNG</b>	<b>22</b>
9.1	Datenumgebung	22
9.2	Hard- und Software	22

Vernehmlassungsversion

# 1 EINFÜHRUNG

Die Bauherrschaft kann auf einen Exchange Information Requirements (EIR) verzichten und die Definition des Umfangs der Digitalen Planung dem Planer delegieren. Der Planer bespricht zusammen mit der Bauherrschaft den vorliegenden VSA-EIR und bildet im BIM Execution Plan (BEP) den Umfang der Digitalen Planung ab (siehe Kap. 4.3).

Der VSA-EIR verwendet die aktuellen BIM-spezifischen Begriffe der Schweiz aus dem «Nationalen Glossar zur Digitalisierung in der Bau- und Immobilienwirtschaft» gemäss Kap. 3.3.

In diesem Glossar wurden unter anderem folgende Begriffe definiert:

- Exchange Information Requirements (EIR) statt Auftraggeber Informationsanforderung (AIA) oder Austausch-Informationsanforderung (AIA)
- BIM Execution Plan (BEP) statt BIM-Abwicklungsplan (BAP)
- Project Information Model (PIM) als Fachbegriff für die VSA-Mastermatrix

## 1.1 Hinweis zur Anwendung von diesem Dokument

Der unveränderte VSA-EIR mit den Anwendungsfällen Nr. 1 bis 9 gemäss Kap. 5.2 gewährleistet eine zeitgemässe Planung mit der BIM-Methode nach dem Stand der Technik. Je nach Komplexität des Projektes kann auf die Anwendungsfälle 3, 4 und 7 verzichtet werden. BIM Kompetenzen auf Seite Bauherrschaft sind nicht erforderlich.

Zusätzliche BIM-Anwendungsfälle können die Bauherrschaft und der Planer beim Projektstart gemeinsam definieren, siehe Kap. 5.3.

## 1.2 Hinweis zur Bearbeitung

**Vorlage VSA (schwarzer Text):** Die vom VSA empfohlenen Vereinbarungen und Regelungen für die Anwendung der BIM-Methode bei den «Grundleistungen» gemäss Art. 4 der Ordnungen SIA 102, 103, und/oder 108 werden als schwarzer Text abgebildet und sind für Veränderungen gesperrt.

**Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen (blauer Text):** Individuell können an den vorgesehenen Stellen ergänzende oder abweichende Vereinbarungen zu den von der VSA vorgeschlagenen Vereinbarungen getroffen werden.

### «Grundleistungen» und «besonders zu vereinbarende Leistungen» gemäss den Ordnungen

**SIA 102, 103, und/oder 108:** im vorliegenden Dokument werden keine Leistungen, sondern deren Umsetzung bei Anwendung der BIM-Methode beschrieben. Die zu erbringenden Leistungen sind im Vertragswerk wie folgt zu umschreiben:

- Die vom Planer zu erbringenden Leistungen sind stets im vertragsgegenständlichen Leistungsbeschrieb zu definieren, d.h. in der Vertragsurkunde selbst oder in einer separaten Beilage zur Vertragsurkunde.
- Falls die «Grundleistungen» gemäss den vorerwähnten **SIA-Ordnungen** mit der BIM-Methode durch den Planer erbracht werden sollen, so wird die Anwendung der BIM-Methode **im vorliegenden Dokument im schwarzen Text** umschrieben. Es sind also keine zusätzlichen Umschreibungen notwendig, ausser die Parteien möchten vom schwarzen Text abweichen (siehe dazu nächster Aufzählungspunkt).
- Falls «besonders zu vereinbarende Leistungen» gemäss den vorerwähnten **SIA-Ordnungen** mit der BIM-Methode durch den Planer erbracht werden sollen, so ist die Anwendung der BIM-Methode **im vorliegenden Dokument** in den Abschnitten «Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen» im **blauen Text** separat zu umschreiben.
- **BIM-spezifische Vergütungsthemen** (z.B. Datenumgebung) sind in der Vertragsurkunde separat zu regeln.

## 1.3 Merkblatt Digitale ARA Planung

Der VSA hat die BIM Methodik im Merkblatt Digitale ARA Planung zusammengefasst. Dieses Dokument richtet sich insbesondere an Bauherren und Behörden und soll den Einstieg in die BIM Thematik erleichtern.

## 2 ANWENDUNGSBEREICH

Dieses Dokument beschreibt die Exchange Information Requirements (EIR) zur Anwendung der BIM-Methode:

- Als Beilage zum Planervertrag
- Bei Abwasserreinigungsanlagen (ARA) oder Sonderbauwerken (Pumpwerk, Regenbecken) in der Siedlungswasserwirtschaft (z.B. ab Bausumme von 3 Millionen)
- Bei Generalplanermandaten, in welchen dem Auftragnehmer **mindestens** die **Grundleistungen gemäss Art. 4 der Ordnungen SIA 102, 103 und/oder 108** beauftragt wird
- Bei Fachplanermandaten, in welchen dem Auftragnehmer **mindestens** die **Grundleistungen gemäss Art. 4 der Ordnungen SIA 102, 103 und/oder 108** übertragen werden
- Bei Anlagenplanern (Lieferanten), welche separate Fachmodelle erstellen.

**Bei Einzelplanermandaten sind ergänzende oder abweichende Vereinbarungen notwendig**

---

Individuelle Texteingabe notwendig

Je nach Auftragssituation sind folgende Schnittstellen zu definieren

- Der BEP des Generalplaners ist für alle Projektbeteiligten gültig
- Die Bauherrschaft definiert die Schnittstellen zwischen Generalplaner und den direkt beauftragten Fachplanern
- Die Gesamtkoordination ist zu definieren
- Die Fachkoordination ist zu definieren

# 3 BIM-DOKUMENTE MIT NORMENCHARAK- TER, BIM SPEZIFISCHE BEGRIFFE, DATEN- NUTZUNG

## 3.1 BIM-Dokumente mit Normencharakter

Derzeit (April 2023) stehen im Zusammenhang mit der Anwendung der BIM-Methode in der Schweiz zahlreiche Normen oder Unterlagen mit Normencharakter zur Verfügung.

SN EN ISO 19650-1:2018, SN EN ISO 19650-2:2018, SN EN ISO 19650-3:2020 und SN EN ISO 19650-5:2020  
Die Publikationen stehen als SN-Normen mit Schweizer Vorwort zur Verfügung.

Merkblatt SIA 2051:2017 Building Information Modelling (BIM), zugehörige Dokumentationen  
Das Merkblatt 2051 mit Herausgabedatum 2017 beschreibt die Anwendung der BIM-Methode im Kontext der Schweizerischen Planungs-, Bau- und Immobilienbranche.

Keines der vorhandenen Dokumente kann jedoch in der Schweiz im Sinne einer Norm angewendet werden, da in den Dokumenten unter anderem auch Sachverhalte beschrieben werden, deren Anwendung in der Verbindlichkeit einer Norm nicht umsetzbar sind, bzw. von der verpflichtenden Anwendung ausgenommen werden müssten.

Deshalb empfiehlt der VSA bis auf Weiteres, auftragsbezogen festzulegen, ob und wenn ja, welche Dokumente zum vorliegenden Dokument zur Anwendung gelangen.

**Integrierte Bestandteile dieses Dokuments sind entsprechend ihrer Bedeutung in nachstehender Rangfolge:**

1. Das vorliegende Dokument
2. Norm ... (individuelle Texteingabe möglich)
3. Norm ... (individuelle Texteingabe möglich)

Soweit zwischen den hiervor aufgeführten Dokumenten ein Widerspruch besteht, ist die vorgenannte Rangfolge für den Vorrang massgeblich. Besteht ein Dokument aus mehreren Dokumenten, geht bei Widersprüchen das zeitlich jüngere Dokument dem älteren vor.

## 3.2 VSA-Mastermatrix

Der VSA hat eine Standardisierung für ARA-spezifische Objekte erarbeitet, um den Prozess zwischen Planung und Realisierung in der Siedlungswasserwirtschaft zu vereinheitlichen.

Standardisiert werden folgende Daten:

- die Klassierung von Aggregaten basierend auf Unified Classification for the Construction Industry (Uniclass). Aggregate werden in Objekte mit einem zugewiesenen Datensatz an Attributen eingeteilt.
- die Attributbezeichnung inkl. deren Metadaten
- der Datenaustausch basierend auf der Construction-Operations Building Information Exchange (COBie-Format)

Der VSA bietet eine Dokumentation zu diesem Standard sowie weitere Tools für die Datenverarbeitung an. Diese Daten liegen als VSA-Mastermatrix, dem Projekt-Informationsmodell (PIM) vor:

**Projekt BIM - Digitale Planung – Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute ([vsa.ch](http://vsa.ch))**

### 3.3 BIM-spezifische Begriffe

Eine Zusammenstellung der Begrifflichkeiten sowie Erläuterungen, welche in diesem Dokument verwendet werden, sind im Dokument «Nationales Glossar zur Digitalisierung in der Bau- und Immobilienwirtschaft» zusammengefasst (aktueller Stand bei Publikation von diesem Dokument: November 2022), das unter folgendem Link zur Verfügung steht:

[Glossar online | BIMCHange \(sbb.ch\)](#)

#### **Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen**

---

[Individuelle Texteingabe möglich](#)

Vernehmlassungsversion



## 4 ZUSAMMENARBEIT UND BIM-PROZESS

### 4.1 Grundverständnis Datenmodell, strukturierte Daten

Bei Anwendung der BIM-Methode werden projektrelevante Informationen als strukturierte Daten von den Projektbeteiligten erarbeitet, bearbeitet, gespeichert und in einem Datenmodell zusammengeführt. Das Datenmodell umfasst sowohl geometrische wie nichtgeometrische Daten der Projektbeteiligten und wird aus den Fachmodellen der Projektbeteiligten zu einem koordinierten Gesamtmodell zusammengeführt. Das koordinierte Gesamtmodell stellt für das Projektteam das Zentrum des Planungs- und Realisierungsprozesses dar.

### 4.2 Grundverständnis BIM-Prozess

Die fachlichen Abstimmungen erfolgen anhand von aus dem Datenmodell abgeleiteten und zueinander referenzierten, digitalen Planungserzeugnissen. Bauteile verfügen über eine eindeutige Identifikation (z.B. über Typenbezeichnung, Anlagenkennzeichnungs-System AKS, Benennung, damit die Objekte mit weiteren Daten, z.B. mit Excel-Listen, verknüpft werden können).

Die Verantwortung für Prüfung und Erstellung des koordinierten Gesamtmodells liegt beim Planer. Es dürfen nur qualitätsgesicherte digitale Planungserzeugnisse für den Aufbau von aggregierten Modellen verwendet werden.

Die aus der Koordination resultierenden Aufgaben der einzelnen Fachplaner werden mittels Aufgabenmanagement (z.B. BCF, BIM Collaboration Format) erfasst und archiviert (Historie über das Gesamt-Projekt).

#### **Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen**

---

[Individuelle Texteingabe möglich](#)

### 4.3 BIM Execution Plan (BEP)

Der BIM Verantwortliche des Projektteams erstellt vor Modellierungsbeginn, aber spätestens im Bauprojekt einen BEP. Der BEP ist die Antwort des Planers auf die EIR der Bauherrschaft (das vorliegende Dokument). Im BEP beschreiben die Projektbeteiligten, wie er die Anforderungen der Bauherrschaft mit der BIM-Methode umsetzen und die vereinbarten Ziele erreichen will. Der BEP kann auch ohne EIR durch den Generalplaner erstellt werden.

Der Planer und die Bauherrschaft vereinbaren vorgängig, ob der BEP als eigenständiges Dokument oder als Teil des Projekthandbuchs erstellt wird. Übergeordneter Rahmen für den BEP sind die in diesem Dokument vereinbarten Leistungen und Termine. Des Weiteren berücksichtigt der Planer im BEP die in diesem Dokument getroffenen Vereinbarungen sowie gegebenenfalls weitere Rahmenbedingungen allgemeiner Art der Bauherrschaft.

Der BEP wird bei Bedarf, mindestens aber phasenweise durch den BIM-Verantwortlichen des Projektteams auf seine Gültigkeit überprüft und aktualisiert. Der BEP wird dem Projektteam (auch den durch den Bauherrschaft direkt beauftragten Fachplaner, Anlagenplaner) sowie der Bauherrschaft zur Verfügung gestellt. Der BEP ist für sämtliche Projektbeteiligte verbindlich.

#### **Folgende Themen müssen mindestens enthalten sein**

---

- Projektorganisation inkl. Rollen im BIM Prozess
- Prozess digitale Planung (Fachmodelle, Gesamtkoordination Digitale Planung, Sitzungswesen, Freigabe und Genehmigungsprozesse)
- BIM-Koordinationsplan
- Auftrags- und Pendenzenmanagement
- Initialisierungslauf (Kontrolle zum reibungslosen Datenaustausch)
- Modellierungsrichtlinie (Elementplan, Einfügepunkt, Definition Geschosse, ...)
- Software-Systeme und Datenaustausch

Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

---

Individuelle Texteingabe möglich

#### 4.4 Weitere BIM-Dokumente und Grundlagen

Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

---

Individuelle Texteingabe möglich

Vernehmlassungsversion

## 5 BIM ZIELE UND BIM ANWENDUNGSFÄLLE

### 5.1 Allgemeine Ziele der BIM-Methode

Mit Hilfe der BIM-Methode sollen als allgemeine Ziele die Steigerung von Qualität, Effizienz und Sicherheit für den Planungs- und Bauablauf erreicht werden. Für die Bauherrschaft stehen dabei – nebst den vorgeannten Zielen – insbesondere die Nachhaltigkeit über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks im Vordergrund. Der Planer ist angehalten, diese Ziele bestmöglich umzusetzen.

#### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe möglich

### 5.2 BIM-Anwendungsfälle im Rahmen der Grundleistungen

Im Rahmen der Grundleistungen gemäss Art. 4 der SIA-Ordnungen 102, 103, und/oder 108 sind dem Planer die folgenden BIM-Anwendungsfälle übertragen:

Nr.	Anwendungsfall	Bitte ankreuzen
1.	Bestandesaufnahme	<input type="checkbox"/>
2.	Modellbetrachtung	<input type="checkbox"/>
3.	Modellbasiertes Raumbuch <i>(bei Kleinprojekten weglassen)</i>	<input type="checkbox"/>
4.	Mengenermittlung	<input type="checkbox"/>
5.	Planungskoordination	<input type="checkbox"/>
6.	Phasengerechte Attributierung und Qualitätssicherung	<input type="checkbox"/>
7.	Bauablaufplanung	<input type="checkbox"/>
8.	Pendenzenmanagement	<input type="checkbox"/>
9.	Bauwerksdokumentation	<input type="checkbox"/>

Bei diesen BIM-Anwendungsfällen wendet der Planer folgendes methodische Vorgehen an:

<b>1</b>	<b>Bestandesaufnahme</b>
<b>Ziele</b>	Planungssicherheit in den Projektzielen
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Der verantwortliche Planer definiert die Vorgaben für die Erfassung des Bestandes und die Erstellung des Modells.</p> <p>Die Aufnahmen erfolgen durch eine von der Bauherrschaft separat beauftragte Unternehmung. Die geeignete Erfassungsmethode definiert die beauftragte Unternehmung.</p> <p>Der BIM-Verantwortliche des Projektteams führt die Bestandesaufnahmen in einem koordinierten Gesamtmodell zusammen.</p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Aggregierte Bestandsdaten als Planungsgrundlagen in Form eines Bestandsmodells.
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	<p>Gemäss Vorgabe des Planers</p> <p>Individuelle Texteingabe möglich</p>
<b>Phase und Liefertermine</b>	<p>Bei Projektbeginn</p> <p>Individuelle Texteingabe möglich</p>
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkung</b>	Individuelle Texteingabe möglich

<b>2</b>	<b>Modellbetrachtung</b>
<b>Ziele</b>	Grundlage für Kommunikation und Projektverständnis.
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Für die Diskussionen mit der Bauherrschaft werden durch den Planer aus den zusammengeführten Fachmodellen ein stufen-, nutzungs- und phasengerechte Koordinationsmodell erzeugt. Ausarbeitungsgrad, Informationsgehalt und Detaillierung stellen sicher, dass die in den Grundleistungen beschriebenen Tätigkeiten ausgeführt werden können.</p> <p>Es muss vom Planer eine Möglichkeit zur Betrachtung der erzeugten Modelle zur Verfügung gestellt werden, um eine möglichst realistische Grundlage für die Bewertung der Funktionalität des Projekts durch die Bauherrschaft zu schaffen.</p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Koordiniertes virtuelles Bauwerksmodell, bestehend aus Fachmodellen
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	Ab SIA-Phase 32 (der Verfahrensentscheid muss gefällt sein); kontinuierlich gemäss Planungsfortschritt Individuelle Texteingabe möglich
<b>Ablageort</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich
<b>3</b>	<b>Modelbasiertes Raumbuch</b>
<b>Ziele</b>	Beschrieb und Überprüfung der Raumanforderungen
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Alle relevanten Gebäude, Räume, Becken, Energiekanal, Aussenbereiche und Anlagenteile sind mit Informationen zu hinterlegen und eindeutig zu bezeichnen.</p> <p>Neben Information zu Geometrie, Ausbaustandard und Technischen Anlagen sind weitere ARA spezifische Anforderungen in das Raumbuch einzupflegen.</p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Strukturierte Tabelle (Raumliste) abgeleitet vom Fachmodell «Räume»
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	SIA-Phase 32 – 53, bei Bedarf und bei Phasenabschluss Individuelle Texteingabe möglich
<b>Ablageort</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkung</b>	Individuelle Texteingabe möglich

<b>4</b>	<b>Mengenermittlung</b>
<b>Ziele</b>	Modellbasierte Mengenermittlung als Grundlage für Kostenermittlung und Ausschreibung
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Die bauteilbezogenen Mengen (Volumen, Flächen, Längen, Stückzahlen) werden aus dem Modell abgeleitet.</p> <p>Die Mengen müssen transparent und nachvollziehbar dargelegt werden. <i>Beispiele: Beton [m3], Rohrleitungen [m], Geländer [m], Belag [m2], Beschichtungen [m2], Armaturen [Stk].</i></p> <p>Die Mengen werden in der jeweils sinnvollen Genauigkeit aus dem Modell abgeleitet und für die Kostenermittlung mit weiteren Informationen ergänzt. Es wird nicht erwartet, dass sämtliche für die Kostenermittlung notwendigen Informationen aus dem Modell abgeleitet werden können. Insbesondere Daten aus firmeninternem Know-How müssen nicht ins Modell übertragen werden.</p> <p><i>Bemerkung: Der Detaillierungsgrad des Modells ist zu berücksichtigen. Es werden nicht sämtliche Elemente modelliert. Z.B. Flansch, Befestigung von Rohrleitungen, Spülstützen, etc.</i></p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Strukturierte Tabelle abgeleitet von den Fachmodellen
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	Ende der SIA-Phasen 32 und 41 Individuelle Texteingabe möglich
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich
<b>5</b>	<b>Planungskoordination</b>
<b>Ziele</b>	Erhöhung der Planungssicherheit, des Projektverständnisses und der Transparenz durch integrale Zusammenarbeit mit einem koordinierten Gesamtmodell
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Es ist ein regelmässiges Zusammenführen (z. B. monatlich) der Fachmodelle in einem koordinierten Gesamtmodell mit anschliessender Modellprüfung (Kollisionen, Konflikte, Datenstruktur, Layout) umzusetzen. Je nach Grösse und Umfang des Projekts sind verschiedene Hierarchiestufen für die Konflikte vorzusehen, z. B. Gesamtkoordination, Fachkoordination, Koordination zwischen verschiedenen Werkteilen, etc. Die einzelnen Koordinationsmodelle sollen durch den Planer hinsichtlich noch offener und/oder zu deren Interpretation relevanter Punkte nachvollziehbar dokumentiert werden.</p> <p>Identifizierte Konflikte werden in Koordinationsbesprechungen mit den Beteiligten analysiert. Dabei werden das weitere Vorgehen zur Behebung sowie die mit der Behebung verbundenen Verantwortlichkeiten und Pendenzen geklärt und zugewiesen. Die Koordinationsbesprechungen werden dokumentiert und die daraus folgenden modellbasierten Pendenzenliste erstellt. Das Format für Austausch, Weiterverfolgung, Erledigung und Überwachung der Pendenzen ist frei wählbar.</p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Koordiniertes virtuelles Koordinationsmodell
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers

	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	SIA-Phase 32 bis 53; gemäss Koordinationsplan des Planers
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich
<b>6</b>	<b>Phasengerechte Attributierung und Qualitätssicherung</b>
<b>Ziele</b>	Erhöhung der Planungssicherheit durch methodische Umsetzung eines Qualitätssicherungsprozesses hinsichtlich Daten und Planungserzeugnissen
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	Der Planer hat in Absprache mit der Bauherrschaft ein Planungsterminprogramm (u. a. Abgabetermine) zu erstellen. Der Planungsfortschritt wird anhand der Umsetzung der phasenabhängigen Informationsanforderung der Fachmodelle und BIM-Anwendungsfälle verfolgt. Der Planer muss die digitalen Planungserzeugnisse nach den vorgegebenen Strukturen und Formaten fristgerecht zur Verfügung stellen. Die Modelle sind regelmässig auf die Erfüllung der gestellten Anforderungen zu überprüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren. Hierzu gehören auch die dokumentierten Ergebnisse der modellbasierten Koordination, abgeleitete 2D-Pläne und Listen sowie die Berichte der Qualitätssicherung. Für eine automatisierte Verknüpfung von verschiedenen Fachmodellen und Dokumenten sowie eine schnelle Auswertung des aktuellen Planungstandes müssen Vorgaben zur Dateibenennung projekt- und situationsbezogen definiert werden.
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Koordiniertes virtuelles Modell
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	SIA-Phasen 32-53; kontinuierlich gemäss Planungsfortschritt
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich
<b>7</b>	<b>Bauablaufplanung</b>
<b>Ziele</b>	Verbesserung der Planungssicherheit im Bauablauf durch Darstellung von Bauetappen.
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	Sämtlichen Bauteilen sind Attribute bezüglich Etappierung und Status (Bestand, Abbruch, Neubau, Provisorium) zu vergeben. Die einzelnen Etappen müssen dargestellt werden können.
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Koordiniertes virtuelles Gesamtmodell
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	SIA-Phasen 32-52; kontinuierlich gemäss Planungsfortschritt.
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich

<b>8</b>	<b>Pendenzenmanagement</b>
<b>Ziele</b>	Verbesserung der Transparenz und Qualitätssicherung in der Projekt- abwicklung
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Die im Rahmen der Projektbearbeitung festgestellten Pendenzen und Mängel sind digital zu erfassen und wenn möglich im jeweiligen Modell objektbasiert zu verorten. Eine aktualisierte Pendenzenliste wird der Bauherrschaft in regelmässigen Abständen zur Verfügung gestellt oder steht in einem Programm zur Verfügung.</p> <p>Das Pendenzenmanagement ist cloudbasiert und mit zentraler Ablage zu organisieren. Der manuelle Austausch von bcf Dateien soll vermieden werden.</p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Koordiniertes virtuelles Gesamtmodell
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorgabe des Planers
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	SIA-Phasen 32-53; kontinuierlich gemäss Planungsfortschritt.
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich
<b>9</b>	<b>Bauwerksdokumentation</b>
<b>Ziele</b>	Verbesserung der Qualitätssicherung und des Projektverständnisses zum Projektabschluss
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	<p>Die Bauherrschaft erhält vom Planer eine strukturierte digitale Dokumentation des Bauwerks. Die Struktur der Dokumentation wird gemeinsam mit der Bauherrschaft festgelegt.</p> <p>Sie umfasst alle digitalen Planungserzeugnisse, d.h. im Sinne einer Schlusssdokumentation die hinsichtlich Ausführungsänderungen nachgeführten digitalen Modelle, abgeleitete 2D-Pläne, Prüfberichte und alle weiteren relevanten Dokumente.</p> <p>Für elektromechanische Ausrüstung der Verfahrenstechnik, HLKS-Technik sowie Messtechnik sind die Anlagenkennzeichnung (AK-Nummer) im Modell eindeutig als Attribut zu vergeben. Die entsprechende AK-Nummer ist auch im R+I Schema und in der Dokumentation festzuhalten.</p>
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	Koordiniertes virtuelles Gesamtmodell mit Dokumenten gemäss Vereinbarung.
<b>Datenformat</b>	Gemäss Definition des Planers
<b>Datenstruktur</b>	Gemäss Vorschlag des Planers
	Individuelle Texteingabe möglich
<b>Phase und Liefertermine</b>	jeweils unmittelbar nach Abschluss eines Gewerkes; spätestens SIA-Phase 53.
<b>Ablage</b>	Datenumgebung (siehe Kap. 9.1)
<b>Anmerkungen</b>	Individuelle Texteingabe möglich

### 5.3 BIM-Anwendungsfälle für besonders zu vereinbarende Leistungen

Zusätzliche BIM-Anwendungsfälle werden nach der Vergabe zwischen Bauherrschaft und dem Planer ausformuliert und die zusätzliche Honorierung wird vereinbart.

Nr	Anwendungsfall
<b>Ziele</b>	<p>Mögliche zusätzliche Anwendungsfälle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffentlichkeitsarbeit: Fotorealistische Visualisierung, Film</li> <li>• Modellbetrachtung Virtual Reality (VR)</li> <li>• Simulation: computational fluid dynamics (CFD) für Hydraulik oder Luft, Beleuchtungssimulation</li> <li>• Ökobilanzen von Planungsvarianten</li> <li>• Ausschreibungsrelevante Spezifikationen (techn. Anforderungen, Leistung, Typ, etc.) sind den Elementen im Modell zugeordnet</li> <li>• Im Modell (Phase 41) sind die Einteilung der Lose nachvollziehbar dargestellt.</li> <li>• BIM 4D: detaillierter Bauablauf und Baufortschrittsimulation – <i>Detailliertere als in Anwendungsfall 7 Bauablaufplanung</i></li> <li>• Informationen zu Fabrikation, Herstellung und Errichtung sowie produktspezifische Angaben liegen vor und sind im Modell (Phase 52) eingearbeitet</li> <li>• Nach Projektabschluss übergibt der Planer der Bauherrschaft ein natives As Built-Modell in der Autorensoftware, z.B. Autodesk Revit, Allplan.</li> <li>• 2D-Planunterlagen werden bei Projektabschluss im Datenformat dwg abgeben</li> <li>• Schlusddokumentation to Facility Management (FM) (Attribute, Schnittstelle, Datenformat etc.). Vorgabe Schnittstelle durch Bauherrschaft</li> </ul>
<b>Beschrieb des Inhalts</b>	
<b>Ergebnis als Datenobjekt</b>	
<b>Datenformat</b>	
<b>Datenstruktur</b>	
<b>Phase und Liefertermine</b>	
<b>Speicherort</b>	
<b>Validierung Empfänger</b>	
<b>Anmerkungen</b>	



## 6 DIGITALE PLANUNGSERZEUGNISSE

### 6.1 Entscheidungsgrundlagen, Level of Information Need (Informationsgehalt)

SIA-Teilphase	Minimal erforderliche Modellinhalte
32	<p><b>Inhalt:</b>            Alle phasenrelevanten Modellelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wände,</li> <li>• Stützen,</li> <li>• Leitungen,</li> <li>• grosse Aggregate,</li> <li>• Ausbauten</li> </ul> <p>sind als Elementtypen vorhanden und in Grösse und Material vordimensioniert.</p> <p>Lage und Position der Elemente unterschiedlicher Fachdisziplinen sind anhand der Fachmodelle untereinander hinsichtlich Konflikte koordiniert und abgestimmt.</p> <p>Die Bauphasen, Etappierung und Provisorien sind dargestellt.</p> <p><b>Ergebnis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt und Kosten optimiert</li> <li>• Termine festgelegt</li> </ul>
41	<p><b>Inhalt:</b>            Alle Modellelemente sind als spezifizierte Bauteile modelliert.</p> <p>Menge, Grösse, Form, Lage, Materialisierung der Bauteile sind bestimmt. Generelle Festlegungen zu Verbindungselementen (z.B. bei Tragkonstruktionen, Ausbauten) sind vorhanden.</p> <p>Ausschreibungsunterlagen werden aus dem Modell erstellt. Das zugehörige Modell und die daraus abgeleiteten Mengen werden, soweit für die zu erbringende Leistung sinnvoll und zweckmässig, zusammen mit dem Leistungsverzeichnis als Angebotsgrundlage zur Verfügung gestellt.</p> <p><b>Ergebnis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergabereife erreicht</li> </ul>
51	<p><b>Inhalt:</b>            Alle Modellelemente sind dimensioniert und festgelegt.</p> <p><b>Ergebnis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführungsreife erreicht</li> <li>• Realisierungs-Modell für Lieferanten und Unternehmungen erstellt. Lieferanten und Unternehmungen können bei Bedarf 2D-Pläne aus dem Modell erstellen.</li> </ul>
52	<p><b>Inhalt:</b>            Der Projektierungsfortschritt und Projektanpassungen werden laufend nachgeführt. Die Penzenzen sind erfasst und werden bearbeitet.</p> <p><b>Ergebnis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauwerk gemäss gestalterischem Grundkonzept, Pflichtenheft und Vertrag erstellt</li> </ul>
53	<p><b>Inhalt:</b>            Alle Modellelemente sind wie ausgeführt abgebildet.</p> <p>Menge, Grösse, Form und Lage sind erfasst und verifiziert.</p> <p>Produktspezifische Informationen und Daten sind ergänzt.</p> <p><b>Ergebnis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauwerksdokumentation ist erstellt.</li> </ul>

#### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen:

<b>SIA-Teilphase</b>	<b>Minimal erforderliche Modellinhalte</b>
	Individuelle Texteingabe

## 6.2 Fachmodelle

Im Rahmen des Planungsprozesses des Planers sind digitale Planungserzeugnisse zu erstellen, zu prüfen und der Bauherrschaft zu übergeben. Als digitale Planungserzeugnisse werden alle Dateien bezeichnet, die als Ergebnis einer Leistung an die Bauherrschaft übergeben werden. Hierzu gehören digitale Bauwerksmodelle, abgeleitete 2D-Pläne, Kalkulationen und Tabellen, Pendenzen, Prüfberichte und weitere Dokumente.

Der Planer ist verpflichtet, die nachstehend unter «Fachmodell» erwähnten digitale Planungserzeugnisse bei allen mit einem «X» versehenen SIA-Teilphasen zu erstellen, zu prüfen und der Bauherrschaft zur Verfügung zu stellen. Im BEP sind die Fachmodelle zu definieren (Abkürzungen gemäss SIA 0270), je nach Projektkomplexität können Fachmodelle zusammengefasst werden:

Disziplin	Fachmodell	SIA-Teilphase		
		32-33	41	51-53
Architektur	Architekturmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Raummodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Umgebungsmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bauingenieur / Tragstruktur	Tragwerksmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Bewehrungsmodell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sperrzonenmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Baugrubenmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Verfahrenstechnik	Verfahrensmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aussparungsmodell Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gebäudetechnik	Lüftungsmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aussparungsmodell Lüftung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Heizungsmodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aussparungsmodell Heizung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Sanitärmodell, inkl. Brauchwasser	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aussparungsmodell Sanitär	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Elektromodell	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aussparungsmodell Elektro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Die relevante Befestigung (Joch, Ausleger, etc.) pro Gewerk sind im jeweiligen Fachmodell zu berücksichtigen.

### 6.3 Ableitung von 2D-Planunterlagen

Zum Abschluss der SIA-Teilphasen 32, 33 und 53 sind Ergebnisse der Planung zur Dokumentation auch als 2D-Planunterlagen vom Planer an die Bauherrschaft zu liefern. In Bezug auf diese 2D-Planunterlagen gilt Folgendes:

- Die 2D-Pläne werden aus den Modellen abgeleitet. Eine Detaillierung wie bei einer konventionellen Planung ist nicht möglich.
- Bei geometrischen Abweichungen gehen die Fachmodelle den 2D-Plänen vor.
- Alle 2D-Pläne sind mit geometrischen Massstäben, Plankopf und Datum zu versehen und im Datenformat (pdf) der Bauherrschaft zur Verfügung zu stellen.

Es werden keine 2D-Pläne während den laufenden Projektphasen oder für Lieferanten/Unternehmungen erstellt.

---

#### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe.

### 6.4 Datenformate

Der BIM-bezogene Datenaustausch zwischen dem Planer und der Bauherrschaft sowie weiteren Projektbeteiligten erfolgt nach Open-BIM-Grundsätzen. Daten werden strukturiert zur Verfügung gestellt.

Die Version (IFC 2x3 / IFC 4 / etc.) für den Datenaustausch ist im BEP zusammen mit der im Projekt zum Einsatz kommenden Software zu definieren.

---

#### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe möglich.

### 6.5 Datenkonvention

Die Dateinamenskonvention sind im BEP durch den Planer anzugeben

---

#### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe möglich



## 8 QUALITÄTSSICHERUNG

Der Prozess der Qualitätssicherung inklusive Prüfungsmethoden wird vom Planer im BEP festgelegt, in den Projektablauf integriert und dokumentiert. Der Planer berücksichtigt dabei die Anforderungen der Bauherrschaft und stimmt die Qualitätssicherung auf die QS-Vorgaben der Bauherrschaft ab.

Die Prüfergebnisberichte werden für die einzelnen digitalen Planungserzeugnisse unabhängig erstellt. Die Prüfergebnisberichte müssen so erstellt werden, dass die Qualität der digitalen Planungserzeugnisse stichprobenweise kontrolliert werden kann.

Mindestens folgende Punkte werden durch den Planer geprüft:

---

### Anforderung

#### IFC-Klasse

Vorgaben zu IFC-Klassen werden gemäss BIM-Modellplan eingehalten. Sämtliche Bauteile sind der korrekten IFC-Klasse zuzuordnen (keine Bauteile ohne Zuordnung), gemäss BuildingSmart Standards.

Bemerkung: siehe VSA-Mastermatrix

---

#### Doppelte Modellelemente

Das Fachmodell ist frei von doppelt/ineinander gezeichneten Modellelementen.

---

#### Überschneidungen von Modellelementen

Das Fachmodell ist frei von Überschneidungen einzelner Modellelemente.

---

#### Übereinstimmung von digitalen Planungserzeugnissen

Abgeleitete Pläne und Listen stimmen mit den digitalen Modellen überein.

---

#### Bezeichnungskonventionen

Vorgaben zu Bezeichnungskonventionen werden gemäss Vereinbarung im BEP (BIM-Modellplan) eingehalten.

---

#### Attribute

Vorgaben zu Informationen der Modellelemente werden gemäss Vereinbarung im BEP (BIM-Elementplan) eingehalten.

---

#### Kollisionen

Ziel: das koordinierte Gesamtmodell ist den Phasen entsprechend möglichst Kollisionsarm zwischen verschiedenen Disziplinen.

---

#### Lageprüfung, Projektreferenzpunkt (PRefP)

Der definierte Projektreferenzpunkt gemäss BEP ist Bestandteil von jedem Fachmodell. Die Lage ist bei der Modellübernahme zu prüfen.

---

#### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe möglich

# 9 HARD- UND SOFTWARE, DATENUMGEBUNG

## 9.1 Datenumgebung

Sofern nicht von der Bauherrschaft vorgegeben, stellt der BIM Verantwortliche des Planers eine für die im BEP beschriebene Projektabwicklung geeignete Datenumgebung bereit. Die Verwaltung der Planungserzeugnisse ist Sache des BIM Verantwortlichen des Projektteams. Der Planer verantwortet die für seinen Auftrag erforderlichen Prozesse selbst. Der BIM Verantwortliche des Projektteams verantwortet die Steuerung der Zugriffsrechte der Bauherrschaft gemäss dessen Anforderungen.

Der Leistungserbringer stellt eine Datenumgebung mit folgenden Funktionalitäten zur Verfügung.

Bezeichnung	Bemerkung
Datenaustausch und Datenablage	Gesamtmodell und Dokumente werden zentral für alle Projektbeteiligten zugänglich gemacht.  Die Datenumgebung ist eine sekundäre Datenablage. Die Primäre Datenablage inkl. deren Sicherung stellt der jeweilige Autor sicher.
Modellviewer	Alle Projektbeteiligten haben Zugang zum koordinierten Gesamtmodell. Ob dies direkt in der Datenumgebung oder durch eine andere Software erfolgt, wird im BEP beschrieben.
Modellbasiertes Pendenzen-Management	Pendenzen werden direkt im Modell in der Datenumgebung oder mittels Koordinationssoftware erstellt.

Die Vergütung für die Zurverfügungstellung der Datenumgebung während der Projektdauer wird in der Vertragsurkunde im Absatz «Nebenkosten» (CHF/Kalenderjahr) separat vereinbart. Sämtlicher Aufwand für die Zurverfügungstellung der Datenumgebung, einschliesslich des Aufwands des BIM Verantwortlichen des Projektteams für die Betreuung der Datenumgebung, sind in der vereinbarten Vergütung inkludiert, auch wenn unter «Nebenkosten» keine separate Vergütung vereinbart worden ist.

### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe möglich

## 9.2 Hard- und Software

Die zur Leistungserbringung erforderliche Hard- und Software ist Sache des Planers.

### Ergänzende oder abweichende Vereinbarungen

Individuelle Texteingabe möglich