|  |  |
| --- | --- |
| **Vorlage Richtlinie Bauwerksmodelle** | |
|  |  |
|  | **Richtlinie Bauwerksmodelle (Version 2.0 – 2024)**  Die vorliegende Richtlinie Bauwerksmodelle ist eine Vorlage, welche für die Erstellung einer Richtlinie Bauwerksmodelle für die eigene Institution verwendet werden kann.  Weitere Informationen finden Sie unter [www.cadexchange.ch](http://www.cadexchange.ch) |

# Einleitung

## Ziel und Zweck

Die Richtlinie Bauwerksmodelle beschreibt die von Auftraggebenden geforderte Qualität (Umfang, Inhalt und Struktur) der digitalen Bauwerksmodelle bei der Übergabe der im Projektabwicklungsplan festgelegten Liefertermine von den Auftragnehmenden an die Auftraggebenden.

## Geltungsbereich

Diese Richtlinie ist verbindlich für alle Auftragnehmenden, welche den Auftraggebenden im Rahmen ihrer Leistungserbringung Bauwerksmodelle liefern müssen. Die Richtlinie inkl. Anhänge sind ein integrierter Bestandteil des Honorarvertrages und gelten für sämtliche Fachmodelle, welche in Kapitel 2 aufgeführt sind. Spezialfälle und Ausnahmen in der Anwendung dieser Richtlinie sind mit dem Auftraggeber zu regeln.

## Mitgeltende Vorgaben

Für die Erstellung der Tabellen sind ergänzend zur vorliegenden Richtlinie folgende Vorgaben des Auftraggebers zu berücksichtigen:

1. Modelldefinition LOG und LOI
2. Richtlinie Bauwerkskennzeichnung
3. Prüfplan Bauwerksmodelle

# Ergebnis

## Lieferumfang

Folgende Fachmodelle müssen vom Auftragnehmenden gemäss dieser Richtlinie erstellt und übergeben werden:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fachmodelle | 31 | 32 | 33 | 41 | 51 | 52 | 53 |
| Architekturmodell | X | X |  | X | X | X | X |
| Raummodell | X | X |  | X | X | X | X |
| Volumenmodell | X | X |  | X | X | X | X |
| Fachmodell Elektro | X | X |  | X | X | X | X |
| Fachmodell Heizung | X | X |  | X | X | X | X |
| Fachmodell Lüftung | X | X |  | X | X | X | X |
| Fachmodell Kälte | X | X |  | X | X | X | X |
| Fachmodell Sanitär | X | X |  | X | X | X | X |

# Strukturelle Anforderungen

## Fachmodelle und Teilmodelle

Ein Fachmodell bezeichnet das gewerkspezifische Modell eines Fachplaners. Ein Teilmodell bezeichnet eine projektspezifische Aufteilung der Fachmodelle in sinnvolle Bereiche (z.B. Geschossabgrenzung, Gebäudeabgrenzung etc.). Die definitive Unterteilung des Gesamtmodells in Fach- und Teilmodelle ist im BIM-Projektabwicklungsplan (BEP) des jeweiligen Projektes festzuhalten.

## Projektnullpunkt

Für jedes Projekt ist ein Projektnullpunkt zu bestimmen und im BIM-Projektabwicklungsplan mit der XYZ-Koordinate nach LV95 zu beschreiben. Der Projektnullpunkt ist in jedem Fachmodell mit einer Pyramide zu kennzeichnen, wobei die Pyramidenspitze die beschriebene Koordinate punktiert. Der Projektnullpunkt muss sich im lokalen Koordinatensystem der CAD-Autorensoftware auf XYZ = 0,0,0 befinden.

Beim IFC-Export ist dem Strukturelement «IfcSite» im IfcObjectPlacement die korrekte XYZ-Koordinate des Projektnullpunktes nach LV95 zu vergeben, um das Modell korrekt ins Landeskoordinatensystem einsetzen zu können.

## Nordausrichtung

Die Modellausrichtung (Norden oder othogonal) der Fachmodelle im lokalen System kann frei gewählt werden.

Beim IFC-Export sind die Fachmodelle mit einer Genauigkeit von 3 Kommastellen (X.XXX°) auf den globalen Norden auszurichten. Die Modellausrichtung ist im BIM-Projektabwicklungsplan mit dem entsprechenden Winkel zu beschreiben.

Neben dem Projektnullpunkt muss jedes Fachmodell einen zweiten Kontrollpunkt aufweisen, der frei gewählt werden kann. Er dient dazu, die korrekte Verdrehung der einzelnen Fachmodelle im Zusammenbau zu verifizieren. Der Kontrollpunkt ist im BIM-Projektabwicklungsplan mit der XYZ-Koordinate nach LV95 zu beschreiben.

## Geschossdefinition

Damit die Geschosse einheitlich über alle Fachmodelle fixiert werden können, sind die Ebenen mit einem einheitlichen Namen (gemäss der Kennzeichnungsvorgabe des Auftraggebenden) sowie einer lokalen ab Ebene 0.00 und globalen Höhe nach LV95 zu definieren. Die Definition ist im BIM-Projektabwicklungsplan zu beschreiben.

## Einheiten

Die Projekteinheiten für die Fachmodelle werden auf SI-Einheiten festgesetzt. Die Fachmodelle selbst sind in der Einheit METER ins IFC zu übergeben. Spezifische Einheiten für Attribute sind im Datenfeldkatalog vorgegeben.

## Datenexport IFC

Dem Projektteam steht es frei, mit welcher CAD-Autorensoftware die Fachmodelle erstellt werden.

Der Datenaustausch der Bauwerksmodelle erfolgt über das IFC-Format IFC 2x3 (oder IFC 4) mit der MVD Coordination View v2.0 (die meisten Programme haben eine Zertifizierung hierfür).

Folgende Vorgaben sind dabei einzuhalten:

1. Idealerweise wird die Geometrie als „Breps“ exportiert (sofern diese Exportfunktion verfügbar ist). Hiermit wird eine höhere geometrische Modelltreue erreicht als durch die in der CV2.0 festgelegte parametrisierte Beschreibung einfacher Bauteile.
2. Der Export von Mengen/BaseQuantities ist zu aktivieren.
3. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von Varianten sein.
4. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von referenzierten fremdem Fachmodellen sein.
5. Jedes exportierte Fachmodell muss frei von doppelten Bauteilen sein.
6. Jeder Fachbereich muss in ein separates Fachmodell exportiert werden.

Zusätzlich zur IFC-Datei müssen dem Auftraggeber die nativen Dateien der BIM-Erstellungs-Software (z.B. \*.rvt-Dateien von Revit oder \*.pla-Dateien von Archicad) zu jedem Phasenabschluss übergeben werden

## Dateinamen

Die Dateinamen der Fachmodelle ist gemäss projektspezifischer Dateinamenskonvention zu erstellen

# Inhaltliche Anforderungen

Die Modellgenauigkeit teilt sich in die Geometrie (LOG) und Information (LOI) auf. Der LOG und LOI müssen so gewählt sein, wie sie für die Umsetzung der verschiedenen Anwendungsfälle (UseCases) erforderlich sind. Es ist also darauf zu achten, dass die Fachmodelle nicht mit unnötiger Modellierungsgenauigkeit überfrachtet werden.

Der Auftraggeber hat den LOG und LOI folgendermassen festgelegt (orientiert am LOIN von Bauen Digital Schweiz):

## Level of Geometry (LOG)

LOG definiert den geometrischen Inhalt eines Modells. Mit dem Fortschritt des Projekts nimmt die geometrische Genauigkeit zu. Die Verwendung vom LOG orientiert sich an der LOIN-Definition von Bauen digital Schweiz.

Level 100 beschreibt den niedrigsten Grad an Information, 500 den höchsten. Zu beachten ist, dass die Levels immer kumulativ angewendet werden müssen:

* Level 100: Konzeptionelle Darstellungen und Studie
* Level 200: Angaben zu Dimension und Grösse massgeblicher Bauelemente sowie deren Beziehung untereinander
* Level 300: Grundlage für die Realisierung: ausschreibungsreife Angaben mit Spezifikationen
* Level 400: Fabrikationsreife Ausführungsplanung (für on-site und off-site)
* Level 500: Dokumentation des ausgeführten revidierten Elementes

## Level of Information LOI

LOI beschreibt den inhaltlichen (alphanumerischen) Informationsgrad eines Modells. Dazu werden die Attribute der zu verwendenden Objekte festgelegt. Die Verwendung vom LOI kann dem BIM-Bauteilartenkatalog entnommen werden.

Level 100 beschreibt den niedrigsten Grad an Information, 600 den höchsten. Zu beachten ist, dass die Levels immer kumulativ angewendet werden müssen:

* Level 100: Identifizierung (Eindeutige Kennzeichnung und grundlegende Bezeichnungen)
* Level 200: Typisierung (Unterscheidung nach Art, Funktion, Form, Materialisierung etc.)
* Level 300: Beschreibung (Allgemeine Beschreibung)
* Level 350: Ausschreibung (Erweiterte Beschreibung für Ausschreibung)
* Level 400: Ausführung (Produktespezifische Informationen)
* Level 500: Dokumentation (Informationen zum Produkt)
* Level 600: Bewirtschaftung (Informationen aus dem Betrieb)

# Rechtliche Vorgaben

## Urheberrecht

Die Auftragnehmenden räumen den Auftraggebenden bei erfolgreicher Abnahme der bestellten Leistungen oder Produkte ein zeitlich unbeschränktes, umfassendes und ausschliessliches Nutzungs-, Verwertungs- und Weiterentwicklungsrecht auf die gelieferten digitalen Ergebnisse ein. Die Auftraggebenden haben somit das Recht, die Ergebnisse zu verwenden und zu verändern, soweit dies für sie notwendig ist.

## Virenfreiheit

Die zu liefernden Daten müssen mit einem aktuellen Virenscanner geprüft werden, bevor sie versandt werden.

# Datenqualität

Die Qualitätsmerkmale von Objekttabellen sind verschiedenen Levels zugeordnet. Dies ermöglicht eine zugeschnittene Qualitätsdefinition je nach Anwendungsfall. Weitere Informationen zu den Levels sind unter [www.cadexchange.ch](http://www.cadexchange.ch)veröffentlicht.

Die Auftragnehmenden verpflichtet sich, die Ergebnisse unter Einhaltung Qualitätsanforderungen gemäss Prüfplan zu liefern.

Die Auftraggebenden prüfen die Ergebnisse und rügen die Mängel innert 60 Tagen nach Erhalt der vereinbarten Bauwerksmodelle Lieferung schriftlich. Die gerügten Mängel haben die Auftragnehmenden innert 30 Tagen ab Mängelrüge Eingang oder gemäss separater Vereinbarung zu beheben.

|  |  |
| --- | --- |
| **Level 0** | **Lesbar** |
|  | 1. Das Bauwerksmodell muss digital In einem Viewer lesbar sein. 2. Die Einzelnen Fachmodelle müssen zu einem Gesamtmodell zusammengebaut werden können 3. Das Bauwerksmodell muss inhaltlich verstanden werden (mit dem nötigen Fachwissen) 4. Das Bauwerksmodell muss entsprechend der festgelegten Nutzungsdauer aufbewahrt werden können. |
| **Level 1** | **Bearbeitbar** |
|  | CADexchange empfiehlt die BIM Art «open-BIM». In der «open-BIM» Welt ist das Datenaustauschformat technisch definiert und wird als IFC-Standard bezeichnet. Er erlaubt nur das Lesen, Visualisieren, Extrahieren und Auswerten der Daten, also keine Datenbearbeitung oder -Veränderung. Somit gibt es in der open-BIM Welt im Kontext von CADexchange **kein Level 1 A.**  **Level 1 B** kann vorkommen, wenn ein Informationsnutzer die nativen Modelle (Ursprungsformat des CAD-Systems, in welchem das Modell erstellt wurde) verlangt. Eine Beschreibung bezüglich der Erstellung von Prüfkriterien ist im nachfolgenden Kapitel 2.2.3 nachzulesen. |
| **Level 2** | **Strukturiert** |
|  | 1. Die einzelnen Fachmodelle sind gemäss den Vorgaben einheitlich strukturiert. Dazu gehören: IFCsite, IFCbuilding, IFCbuildingstorey 2. Möglichst alle Bauteile sollten einer IFC-Klasse zugewiesen sein (keine Proxy Elemente) 3. Verschiedene Auswertungen müssen erstellt werden können (analysieren, quantifizieren, koordinieren) 4. entspricht einem vorgegebenen Elementplan |
| **Level 3** | **Intelligent** |
|  | 1. Räume und Bauteile müssen eine eindeutige Identifikation in Form von GUIDs haben 2. Es muss ein Raummodell geben (z.B. Überführung von Daten in ein CAFM-System) |