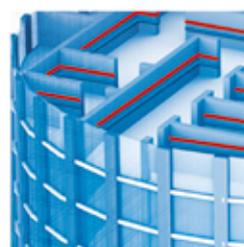
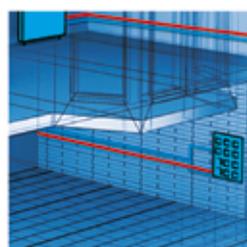


# KNX SWISS BIM-RATGEBER

**KNX-Projekte digital realisieren**



Juni 2018



# Inhaltsverzeichnis

## Einführung zur BIM-Methode

## BIM und Gebäude- automation

## Zusammen- arbeit der BIM-Partner

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Erläuterung zur BIM-Methode	3
1.2	KNX und BIM	4
1.3	Ziel des Dokuments	4
1.4	BIM-Verbände und -Organisationen Schweiz	4
<hr/>		
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	BIM als Methode verstehen	5
2.2	Chancen der BIM-Methode	7
2.3	Nutzen der BIM-Methode	7
2.4	Informationslieferungszyklus	9
2.5	Normen zu BIM	10
2.5.1	Aktuelle Normen Schweiz	10
2.5.2	Merkblatt SIA 2051	10
2.5.3	ISO-Normen	10
2.5.4	Industriestandards	10
<b>3</b>	<b>Wichtige BIM-Begriffe</b>	<b>11</b>
3.1	Übersicht	11
3.2	Level of Information Need (LOIN)	11
3.3	Level of Geometrie (LOG)	12
3.4	Level of Information (LOI)	12
<b>4</b>	<b>Datenaustausch</b>	<b>13</b>
4.1	IFC-Datenformat	13
<hr/>		
<b>5</b>	<b>Projektbetrachtung in Zonen</b>	<b>15</b>
5.1	Grundprinzip der Zonenbetrachtung	15
5.2	Empfehlung von KNX Swiss	17
<b>6</b>	<b>Beispiele Detaillierungsgrad und Informationen</b>	<b>18</b>
6.1	LOIN (Level of Information Need)	18
6.2	LOI (Level of Information)	19
6.3	LOG (Level of Geometrie)	21
<hr/>		
<b>7</b>	<b>Prozessorganisation und Abwicklung</b>	<b>25</b>
7.1	BIM-Projektabwicklungsplan (SIA 2051)	25
7.2	BIM-Koordinationsplan (SIA 2051)	26
7.3	Fachkoordination Gebäudetechnik	27
<b>8</b>	<b>Aufgaben der GA-Projektpartner</b>	<b>28</b>
8.1	Auftraggeber	28
8.2	Gesamtleiter und Architekt	28
8.3	Gebäudeautomationsplaner (GA, Elektro, HLK)	29
8.4	GA-Integrator	32
8.5	GA-Hersteller und Lieferanten	33
8.6	Grosshandel	34
<b>9</b>	<b>Begriffsdefinitionen</b>	<b>35</b>
9.1	BIM-bezogene Modellbegriffe SIA 2051	35
9.2	BIM-Rollen	38
<b>10</b>	<b>Links und Infos</b>	<b>39</b>

## HINWEISE

### Technische Angaben

Die in dieser Broschüre publizierten Informationen und Angaben wurden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Irrtümer und technische Änderungen bleiben vorbehalten.

### Haftungsausschluss

KNX Swiss haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können. Jegliche Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt aus der Benutzung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen entstehen, wird abgelehnt.

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.

© by KNX Swiss, Technopark Winterthur, 8406 Winterthur,  
Version 1.2 | 1. Juni 2018  
[www.knx.ch/bim](http://www.knx.ch/bim)  
[knx@knx.ch](mailto:knx@knx.ch)

Persönliches Exemplar des KNX Swiss BIM-Ratgebers bestellen:



# 1 Einleitung

## 1.1 Erläuterung zur BIM-Methode

Die BIM-Methode (Virtual Design and Construction) dient der Planung, dem Bau und der Bewirtschaftung eines Bauwerks, integriert digitale Informationsprozesse und begleitet ein Gebäude während seines ganzen Lebenszyklus. Mit der BIM-Methode werden neue Rollen geschaffen und bisherige in Frage gestellt.

Dieser KNX Swiss BIM-Ratgeber gibt eine kurze Einführung in die BIM-Methode und beleuchtet vor allem die Anforderungen an die Projektbeteiligten aus dem Bereich Gebäudeautomation und die Schnittstellen mit KNX.

### IM FOKUS STEHEN:

- der oder die Planer, welche das Gebäudeautomationsprojekt gemeinsam planen,
- der Systemintegrator, der für die Umsetzung verantwortlich zeichnet,
- sowie der oder die Hersteller, welche KNX-Produkte fertigen und liefern.

Ihnen gibt der vorliegende Ratgeber wertvolle Empfehlungen und bietet Hilfsmittel für die Integration von KNX in ein BIM-Projekt. Wird die BIM-Methodik richtig angewendet, optimiert sie die Zusammenarbeit dank der Vernetzung von Informationen, Prozessen und Personen.

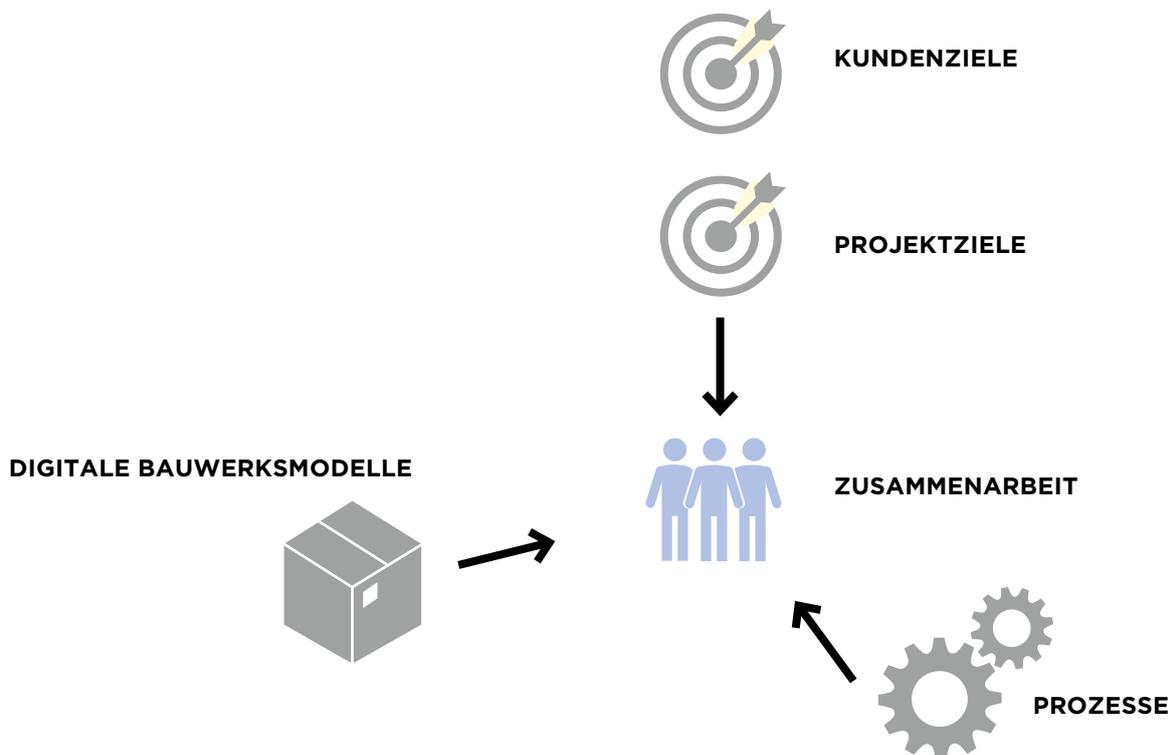


Abbildung 1: BIM-Methode (Quelle: Institut Digitales Bauen FHNW)

## 1.2 KNX und BIM

KNX als weltweiter Standard nach ISO/IEC 14543-3-x und EN 50090 ist ein etabliertes System, das neben dem Wohnbau, bzw. dem Smart Home, vor allem in der Raumautomation seine Anwendung findet. KNX ist deshalb weltweit Teil energieeffizienter und nachhaltiger Bauten.

Durch diesen Umstand werden alle KNX-Projektbeteiligten vom Hersteller über den Planer und Integrator bis hin zum Bewirtschafter früher oder später mit BIM und der BIM-Methode in Berührung kommen.

## 1.3 Ziel des Dokuments

Das Ziel des KNX Swiss BIM-Ratgebers ist es, eine gemeinsame Basis für alle zu schaffen, die an einem KNX-Gebäudeautomations-Prozess beteiligt sind. Er ist ein Hilfsmittel, ein Ratgeber und ein Nachschlagewerk, der die Gebäudeautomationsbranche bei ihrer Entwicklung hin zur Anwendung der BIM-Methode unterstützt. Es erleichtert Einsteigern das Verständnis für die BIM-Methode und macht darüber hinaus einen Vorschlag für klare Zuständigkeiten in einem Projekt.

Verfasst wurde der Ratgeber von der KNX Swiss BIM-Usergruppe, die mit Fachleuten aus der Praxis zu einem interdisziplinären Team ergänzt wurde. Sie wird den Ratgeber in den nächsten Jahren weiterentwickeln und aktuell halten, denn BIM steht für viele und vieles erst am Anfang. Vor allem der Teil zur Gebäudeautomation «hinkt» der Anwendung von BIM zurzeit (Stand Anfang 2018) noch etwas hinterher.

Für Anregungen, Inputs oder Ergänzungen stehen wir jederzeit zur Verfügung.

## 1.4 BIM-Verbände und -Organisationen Schweiz

- buildingSMART [www.buildingsmart.com](http://www.buildingsmart.com)
- Bauen digital Schweiz [www.bauen-digital.ch](http://www.bauen-digital.ch)
- netzwerk-digital [www.netzwerk-digital.ch](http://www.netzwerk-digital.ch)

# Einführung zur BIM-Methode

## 2 Grundlagen

### 2.1 BIM als Methode verstehen

BIM ist mehr als nur die Planung in 3D. BIM ist ein digitalisierter Planungsprozess, in dem das Bau-, Architektur- und Ingenieurwesen dank digitalen Gebäudedaten und Bauprozessen neue Wege gehen. Auch die Zusammenarbeit wird mit diesen digitalen Daten einfacher und präziser.

*«BIM ist die Abkürzung von 'Building Information Modeling'»*

Unter BIM werden oft zwei unterschiedlichen Dinge verstanden. Bei genauerer Betrachtung ist es von Vorteil, sie separat zu betrachten:

- BIM von der Prozess Seite (BIM-Methode)
- BIM aus der Sicht digitaler Bauwerksmodelle (Technik, BIM-Modell)

Die BIM-Methode, um die es in diesem Ratgeber hauptsächlich geht, ist ein Vorgehen für den Entstehungsprozess und die koordinierte Abwicklung eines BIM-Projekts sowie für die Zusammenarbeit der Projektpartner inklusive Datenaustausch.

Das BIM-Modell, bezeichnet ein digitales Bauwerksmodell, das mit Hilfe entsprechender Software erstellt wird.

Methode und Modell hängen natürlich eng zusammen: BIM steht für die Zusammenarbeit aller Partner an digitalen Bauwerksmodellen mit Hilfe vorab definierter Prozessen. Diese Bauwerksmodelle werden auch als digitaler Zwilling oder Referenzmodell bezeichnet.

Das Referenzmodell, typischerweise das Architekturmodell, bildet die gemeinsame Basis und kann für die Ausarbeitung von Teilbereichen wie Tragwerk, Gebäudetechnik und Gebäudeautomation weiter aufgelöst werden. So bleiben die Daten im BIM-Modell jederzeit übersichtlich.

Die Schnittstellen und Anforderungen werden zu Beginn eines Projekts in einem Projektabwicklungsplan (BAP) definiert. Dieser ist für alle Partner verbindlich und regelt die digitale Zusammenarbeit.

*«BIM ist ein digital unterstützter Prozess für die Planung, den Bau und den Betrieb von Gebäuden, der die Effizienz in der Baubranche steigert.»*

Die Projektbeteiligten arbeiten also gemäss BIM-Projektentwicklungsplan (BAP) auf der Basis eines gemeinsamen Referenzmodells an ihren individuellen Fach- und Teilmodellen. Sie können dazu ihre eigenen Tools und Programme verwenden. Sie fügen mit ihren individuellen Fach- oder Gewerkespezifischen Planungen dem gemeinsamen Referenzmodell dank vorab definierten Schnittstellen und Formaten unzählige Planungsinformationen hinzu.

Die Teil- und Fachmodelle können für den Informationsaustausch kombiniert und frühzeitig auf Kollisionen und Fehler geprüft werden. Der Austausch erfolgt in vorab definierten Zyklen, die ebenfalls im BAP festzulegen sind. Ein solcher Austausch geschieht mittels sogenannter IFC-Dateien (Industry Foundation Classes). Sie ermöglichen es, dass verschiedene Partner mit unterschiedlicher Software an einem Projekt zusammenarbeiten und die Planungsdaten dennoch sicher und korrekt nach einem vorgegebenen Raster und anhand einer vorgegebenen Struktur ausgetauscht werden können.

*«Building Information Modeling (BIM) ist eine Methode, welche digitale Bauwerksmodelle nutzt. International wird die BIM-Methode auch als VDC (Virtual Design and Construction) bezeichnet.»*

*Quelle: SIA 2051:2017*

Ein durchgehender BIM-Prozess umfasst alle Phasen und Aufgaben eines Projekts: Planungsüberwachung und Koordination, Raumbuch und Ausstattungslisten, Anlagenoptimierung, Kostenplanung, Bauplanung und -überwachung sowie Betriebs- und Facility-Management.

Dies bedeutet, dass die Planung in einem BIM-Projekt etwas umfangreicher wird, die Realisierung (Bau) jedoch kürzer. Am Ende der Planungsphase ist der «digitale Zwilling» geboren. Zudem, und das ist der wohl grösste Unterschied zur heutigen Planung, werden alle Gewerke gleichzeitig und vernetzt geplant.

Der BIM-Prozess: BIM wirkt sich auf die Zusammenarbeit zwischen den Gewerken und auf die Dauer der einzelnen Bauphasen aus

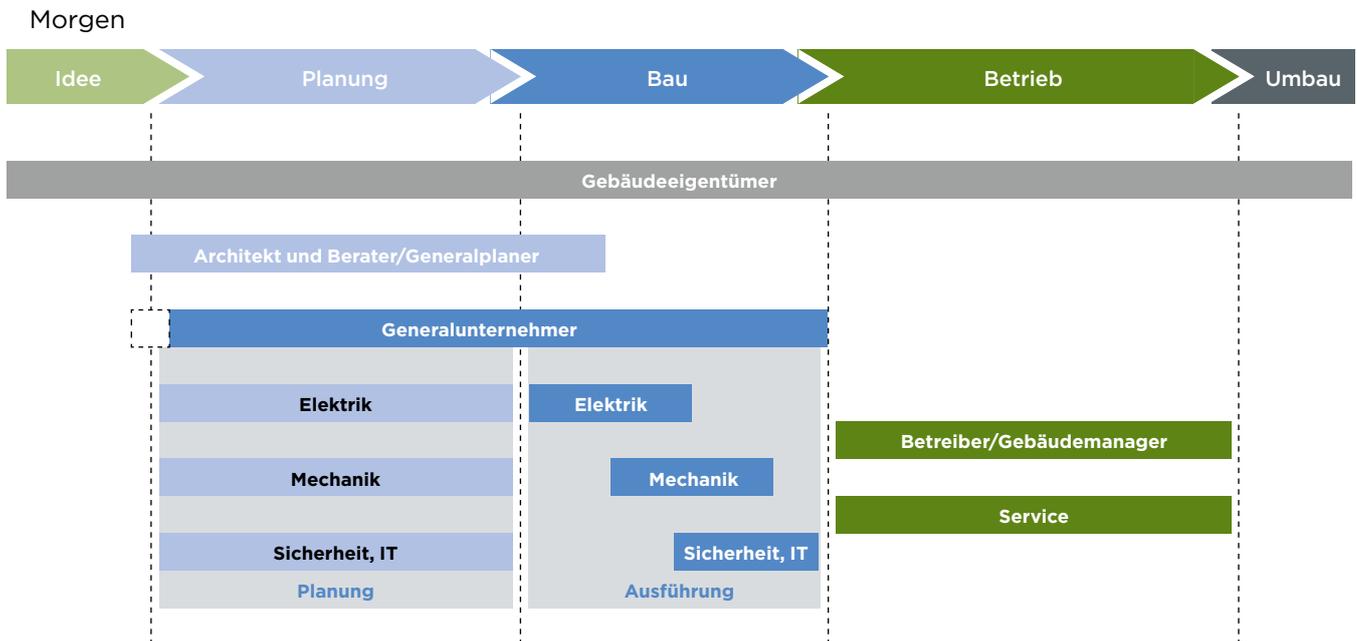


Abbildung 2: Nach Abschluss der Planungsphase steht der «digitale Zwilling», danach kann mit dem Bau begonnen werden. (Quelle: Siemens Schweiz AG)

## 2.2 Chancen der BIM-Methode

Die BIM-Methode bietet also neue Möglichkeiten und Chancen, Dinge besser zu machen, Planungen früher anzugehen, um Fehler zu vermeiden oder frühzeitig zu erkennen. Denn je früher ein Fehler im Bauprozess erkannt wird, desto günstiger wird die Suche nach einer Alternative.

### **DIE CHANCEN DER BIM-METHODE SIND:**

- Vor dem physischen Bauwerk wird ein digitales Bauwerksmodell erstellt,
- planen und bauen werden zur Teamarbeit,
- die Projektdaten werden digital ausgetauscht (IFC),
- idealerweise wird der gesamte Lebenszyklus eines Bauwerks betrachtet und digital abgebildet.

BIM ermöglicht es den Partnern, mit ihren eigenen Softwaretools an einem gemeinsamen, digitalen Projekt zu arbeiten.

## 2.3 Nutzen der BIM-Methode

Richtig angewendet, unterstützt die BIM-Methodik schnellere und effizientere Prozesse und ermöglicht eine frühzeitige Planungsprüfung, wodurch weniger Fehler entstehen und eine bessere Planungs- und Realisierungsqualität erreicht wird.

BIM unterstützt die Koordination und Kommunikation zwischen allen am Projekt beteiligten Partnern. Die einheitlichen, vorab definierten Datenformate sorgen für eine synchronisierte und koordinierte Dokumentation des Projekts.

Natürlich sind vor dem Projektstart die wichtigen Punkte betreffend Zusammenarbeit mit allen involvierten Partnern zu klären.

Dank definierten Schnittstellen gehen bei der Übergabe der Daten von einer zur nächsten Projektphase weniger Daten verloren als dies bei der herkömmlichen Planung oft der Fall war.

In Bezug auf KNX ist es wichtig, dass vor allem auch Hersteller, Planer und Systemintegratoren die Daten koordiniert austauschen, um keine Daten oder Informationen zu verlieren und um die Entstehung von Redundanzen zu vermeiden.

Der BIM-Prozess:  
BIM verhindert den Informationsverlust

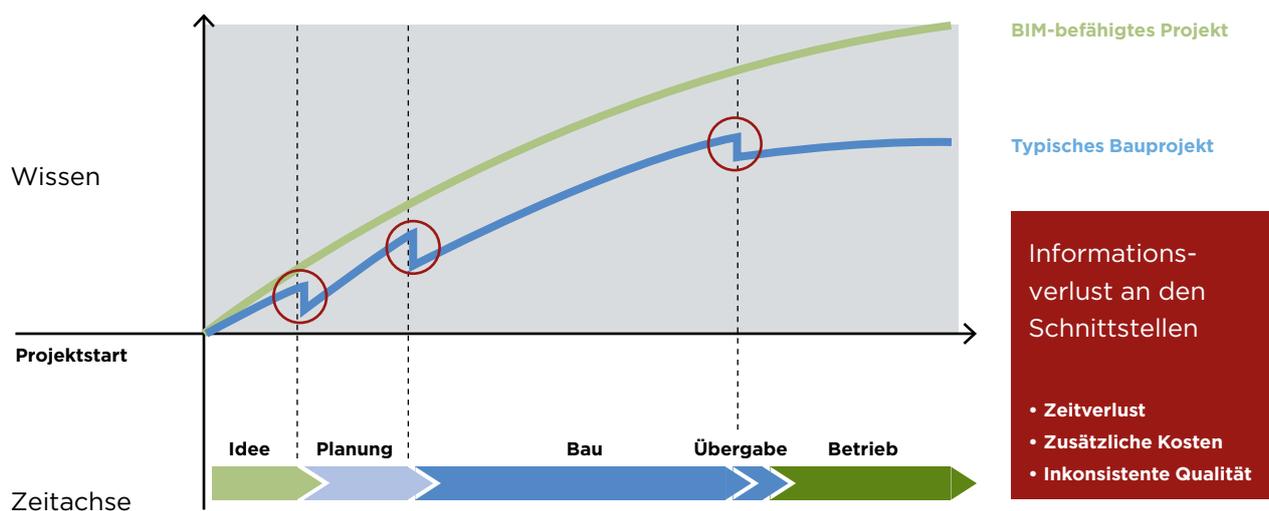


Abbildung 3: Bauprozess und Informationsverlust (Quelle: Siemens Schweiz AG)

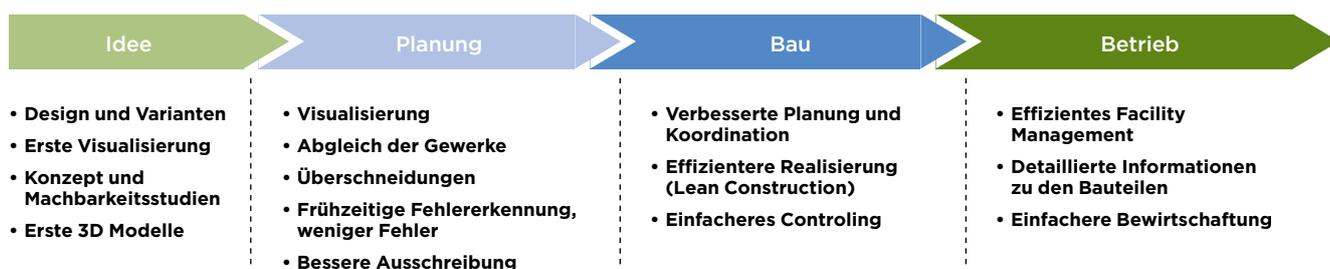


Abbildung 4: Der Nutzen von BIM in den einzelnen Phasen des Bauprozesses (Quelle: Siemens Schweiz AG)

## 2.4 Informationslieferungszyklus

Die BIM-Methode ist also eine Zusammenarbeit, die integrale digitale Bauwerksmodelle nutzt und auf gemeinsam festgelegten Zielen und Inhalten beruht.

Es geht nun darum, diese BIM-Methode in einer Art und Weise zu adaptieren, dass sie für unsere Planungs- und Baukultur eine Bereicherung ist. Dies erreichen wir nur durch Austausch, Koordination und Kooperation unter allen Partnern.

Die SIA 2051 definiert dazu nachfolgenden Prozess:

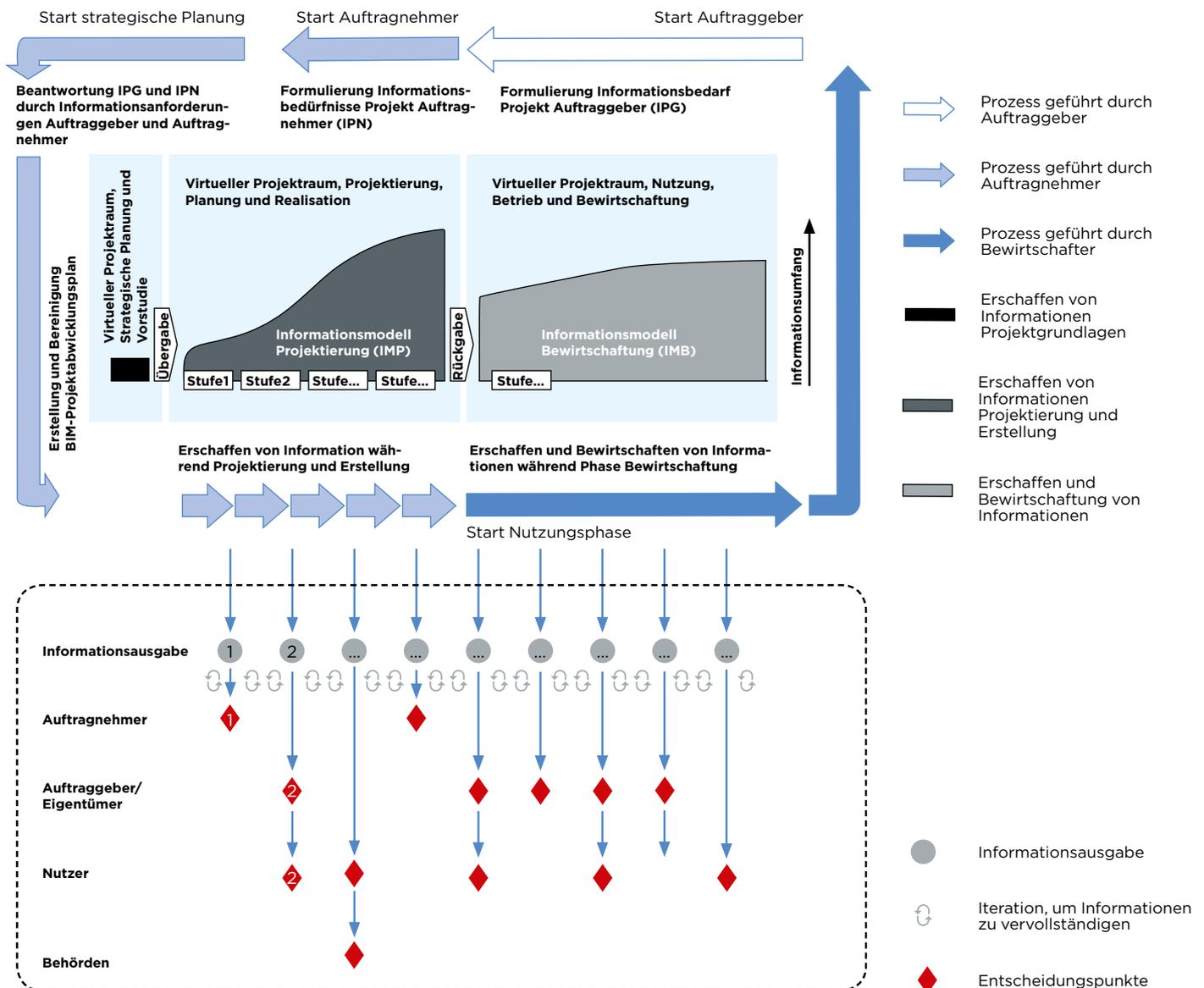


Abbildung 5: Informationslieferungszyklus (Quelle: SIA 2051:2017)

## 2.5 Normen zu BIM

### 2.5.1 Aktuelle Normen Schweiz

#### **SN EN ISO 12006-3:2016**

Bauwesen – Organisation von Daten zu Bauwerken – Teil 3: Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch (ISO 12006-3:2007)

#### **SN EN ISO 16739:2016**

Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Anlagenmanagement (ISO 16739:2013)

#### **SN EN ISO 29481-2:2016**

BIM – Informationshandbuch – Teil 2: Interaktionsstruktur (ISO 29481-2:2012)

### 2.5.2 Merkblatt SIA 2051

Wer mehr über die Abgrenzungen, Schnittstellen, Definitionen und Prozessorganisation von BIM wissen möchte, dem seien das Merkblatt SIA 2051 und weitere Fachliteratur empfohlen, erhältlich unter [www.sia.ch/2051](http://www.sia.ch/2051).

Building Information Modelling (BIM) – Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode



Abbildung 6: Merkblatt SIA 2051

Der KNX Swiss BIM-Ratgeber basiert auf dieser SIA Norm und ergänzt die Anforderungen an die Projektbeteiligten.

### 2.5.3 ISO-Normen

#### **ISO 16757 1-5**

Datenstrukturen für elektronische Produktkataloge der Technischen Gebäudeausrüstung (Data structure for electronic product catalogues).

### 2.5.4 Industriestandards

#### **COBIENORM**

Construction Operations Building Information Exchange – Austausch von Bauinformation zur Bewirtschaftung von Bauwerken. Wichtige BIM-Begriffe.

# 3 Wichtige BIM-Begriffe

## 3.1 Übersicht

Was in der planbasierten Darstellung über den Masstab definiert wurde, wird bei der Anwendung von digitalen Bauwerksmodellen mit dem Detaillierungsgrad an Informationen abgebildet. Die Begriffe «Masstab» und «Detaillierungsgrad an Informationen» lassen sich nur indirekt vergleichen, da Modellelemente weiterführende Informationen enthalten können.

Das Merkblatt SIA 2051 definiert die Detaillierungsgrade folgendermassen:

	Dokumente	Projekt	Modell- elemente	
<b>Definitionen</b>	<b>LOIN</b> Level of Information Need	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>AG</b> Auftraggeber
	<b>LOG</b> Level of Geometry		<b>X</b>	
	<b>LOI</b> Level of Information		<b>X</b>	
prüfen, entscheiden, dokumentieren		bearbeiten und prüfen		
<b>Nutzung</b>				

Abbildung 7: Einordnung der Detaillierungsgrade (Quelle: SIA, Dokumentation D 0271 Anwendung der BIM-Methode, Leitfaden zu Verbesserung der Zusammenarbeit)

## 3.2 Level of Information Need (LOIN)

Je nach Projektphase unterscheidet sich der Detaillierungsgrad der benötigten Informationen (digitales Bauwerksmodell, Dokumente usw.). Während zu Beginn nur wenige Details im Modell enthalten sein müssen, wird mit zunehmender Planung auch die Detaillierung immer genauer. Dieses Vorgehen verhindert, dass in der Konzeptphase zu viele Daten entstehen, die noch gar nicht zwingend benötigt werden. Das bei Projektbeginn zu erstellende BIM-Pflichtenheft mit LOG/LOI Matrix (siehe unten) regelt die Detaillierungsgrade in den einzelnen Projektphasen. Innerhalb einer Leistungsphase kann der Detaillierungsgrad zwischen den einzelnen Disziplinen oder Gewerken divergieren.

*«Bei BIM geht es um Daten, denn sie sind die Informationsquellen für die Modelle sowie die Grundlage für den Bau.»*

Der Detaillierungsgrad (LOIN = Level of Information Need) wird beschrieben durch:

- den Stand der geometrischen Detaillierung (LOG = Level of Geometry)
- den Gehalt an nichtgeometrischer Information (LOI = Level of Information).

Eine umfassende Aufstellung der Detaillierungsgrade liefert der Leitfaden von Bauen digital Schweiz «LOG / LOI Definitionen, Informationen zur Detaillierungs- und Informationstiefe BIM V1.0».

So wird zum Beispiel die 3D-Zeichnung eines Präsenzmelders (LOG) im BIM-Modell eingesetzt, und parallel dazu werden auch die Parameter und Informationen (LOI) dieses Bauteils wie Name, Typ, Hersteller, Grösse, Preis, Anschluss usw. direkt ins BIM-Modell übernommen.

### 3.3 Level of Geometrie (LOG)

LOG definiert die geometrische Detaillierung (Level of Geometry) in Abhängigkeit des Projektstands innerhalb eines Modells. Im Sinne der Leistungsfähigkeit soll die Detaillierung nur so fein wie notwendig gehalten werden. Sie kann im Projektverlauf verfeinert werden, wenn dies die Ziele erfordern.

LOI und LOG müssen nicht zwingend im selben Grad dargestellt werden. Die Ausprägung, bzw. die Definition, wann welcher Grad der Detaillierung verwendet wird, ist im BIM-Abwicklungsplan (BAP) festzulegen.

### 3.4 Level of Information (LOI)

Der LOI (Level of Information) beschreibt den Informationsgrad eines Objekts, der im Gebäudemodell oder in einer BIM-Datenbank erfasst ist. Im LOI sind die wichtigsten Attribute eines Objekts enthalten, zum Beispiel Produktbezeichnung, Artikelnummer, Leistungsaufnahme, Wartungsinformationen sowie Referenzen zu Bar- oder Strichcode oder auch Bedienungsanleitungen. Die ISO-Norm 16757 regelt die Inhalte und Struktur der Daten.

Weitere Begriffe zu BIM siehe auch Kapitel 9.1, BIM-bezogene Modellbegriffe als Auszug aus der SIA 2051:2017.

# 4 Datenaustausch

## 4.1 IFC-Datenformat

IFC (Industry Foundation Classes) ist ein Datenformat und ein offener, neutraler, internationaler Standard für den Austausch von digitalen Bauwerksmodellen, bzw. zur digitalen Beschreibung von digitalen Bauwerksmodellen nach SN EN ISO 16739. Definiert werden die IFCs von buildingSMART International.

IFC definiert eine gemeinsame Struktur zum Austausch von Daten und kann:

- mit Standard for the Exchange of Product model data (STEP) nach ISO 10303,
- sowie mit Extensible Markup Language (XML) maschinenlesbar beschrieben werden.

Aktuell wird häufig STEP verwendet, da diese Beschreibung wesentlich weniger Daten erzeugt und damit schlanker ist. In Zukunft könnten auch weitere Beschreibungen wie JavaScript und Object Notation (JSON) zur Anwendung kommen. Die ETS Konfigurations-Software für KNX-Geräte unterstützt bereits XML. So sollte es in naher Zukunft möglich werden, Daten aus BIM-Modellen und dem KNX-Konfigurationstool untereinander auszutauschen.

IFC wird von zahlreichen Softwareanwendungen zum Austausch von Gebäudedaten unterstützt. So können BIM-Projektpartner dank IFC Projektdaten mit verschiedenen zertifizierten Softwareprogrammen importieren und/oder bearbeiten.

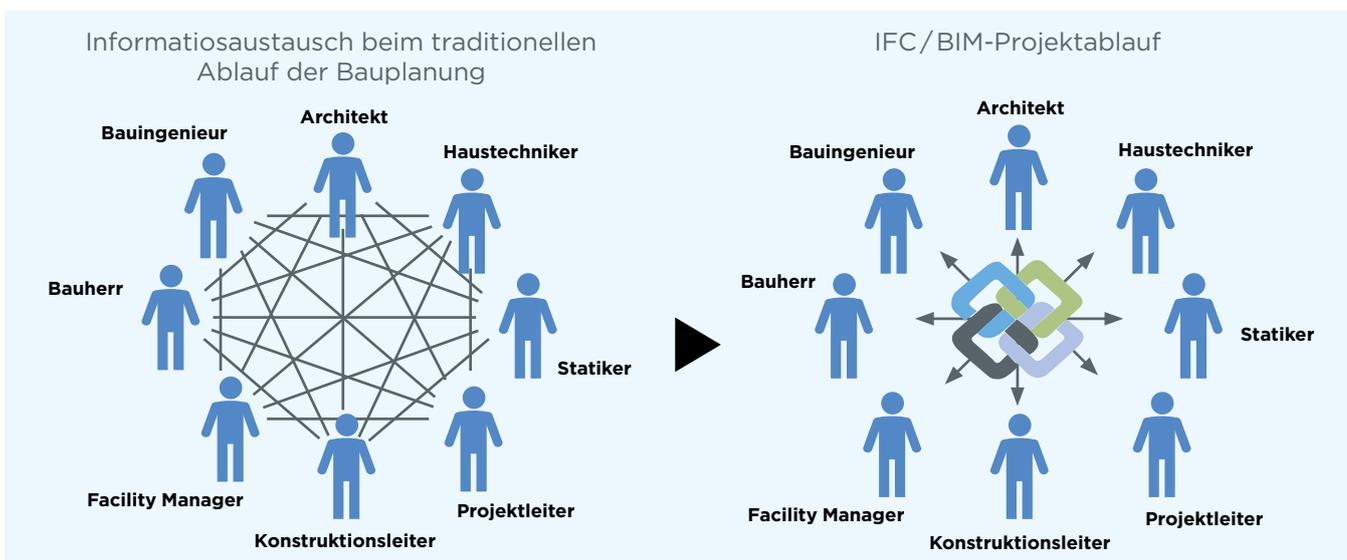


Abbildung 8: Vergleich konventionelles vs. digitales Bauen  
(Quelle: buildingSMART International, IFC)

Zurzeit wird der IFC-Standard 2x3 verwendet, der bei den meisten BIM CAD Systemen implementiert ist. Der IFC-Standard 4 ist seit 2014 freigegeben und seit 2017 eine Schweizer Norm (SN EN ISO 16739).

Name	Value	Unit
<b>Element Specific</b>		
Guid	2EyZ1QCSn1yvpThu0hTTQA	
IfcEntity	IfcBuildingElementProxy	
Name	Siemens Switzerland Ltd UP 258E22 SWG12582EB22 de:Siemens Switzerland Ltd UP 258E22 SWG12582EB22 de	
Tag	198072	
<b>Constraints</b>		
<b>Data</b>		
<1.010.00.2> Blattnummer der Richtlinie	99	
<1.010.00.3> Ausgabedatum (Monat) der Richtlinie	200601	
<1.010.00.4> Herstellername	Siemens Switzerland Ltd	
<1.010.00.5> Revisionsdatum der Datei	20171109	
<1.010.00.6> Webadresse des Herstellers	http://www.siemens.com/buildingtechnologies	
<1.100.00.3> Sortiernummer für Anzeigereihenfolge		
<1.100.00.4> Produktbezeichnung	Physikalische Sensoren	
<1.110.00.3> Sortiernummer für Anzeigereihenfolge		
<1.110.00.4> Produktbezeichnung	mit KNX Anschluss	
<1.110.00.5> Warenhauptgruppe	Bewegung/Präsenz	
<1.110.00.6> Produktklassifikation	UP 258E22	
<1.800.00.3> TGA-Nummer	01400700000100100100100100100100100100100000000001000	
<1.810.00.3> Hersteller-Bestellnummer	SWG1258-2EB22	
<1.810.00.4> DATANORM-Nummer	UP 258E22	
<1.810.00.5> StLB-Nummer	UP 258E22	
<1.810.00.6> GTBN-Nummer	7612914097712	
<1.960/3L.00.8> Link (URL)	www.siemens.com/btproduct?SWG1258-2EB22	
<99.200.00.3> Produktname	UP 258E22	
<99.250.00.3> Länge [mm]	88	
<99.260.00.3> Breite [mm]	88	
<99.300.00.3> Höhe [mm]	63	
<99.350.00.3> Masse (netto) [kg]	0.105	
<99.360.00.3> Zulassungskennzeichnungen	CE- Konformität	
<99.400.00.3> Display-Art	ohne	
<99.450.00.3> Art der Nenn-/Betriebsspannung des Reglers	DC	
<99.460.00.3> Betriebsspannung [V]	24	
<99.500.00.3> standardisierte Busprotokolle	KNX	
<99.700.00.4> Produktmerkmal	Präsenzmelder	
<b>Dimensions</b>		
Area	0.019647	m <sup>2</sup>
Volume	0.000491	m <sup>3</sup>
<b>Electrical - Circuiting</b>		
Electrical Data	ConnectionDesignation: AEL DiameterDesignation: FormCode: AEL ConnectionFunction: kInletMedium Method: DC024V Number: 1 Function: E InsertionDepth: 0.0328083989501312 MaximumDiameter: 0 MinimumDiameter: 0.0328083989501312 0 V/1-0 VA	
Manufacturer	Siemens Switzerland Ltd	
Model	SWG1258-2EB22	
OmniClass Number		
OmniClass Title		
Type Name	Siemens Switzerland Ltd UP 258E22 SWG12582EB22 de	
URL	http://www.siemens.com/buildingtechnologies	

Abbildung 9: Beispiel (Ausschnitt) von Produktmerkmalen des UP258 Präsenzmelders mit herstellerspezifischen Informationen als IFC-Datenfile nach ISO 16757

# BIM und Gebäudeautomation

## 5 Projektbetrachtung in Zonen

### 5.1 Grundprinzip der Zonenbetrachtung

Die nachfolgend beschriebenen Zonenpläne schaffen eine gemeinsame Ausgangslage für alle am KNX-Gebäudeautomationsprozess Beteiligten.

Die Darstellung zeigt eine mögliche Aufteilung, erhebt aber nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und dient daher nur als Orientierungshilfe. Die detaillierte Anwendung ist im Pflichtenheft für alle Parteien im Voraus zu definieren.

KNX Swiss empfiehlt, in einem BIM-Modell GA-Zonen (raumübergreifend, einzelne Zonen im Raum usw.) als Volumenkörper zu definieren. Diese Zonen bilden die Definition der funktionalen und ein Abbild der integralen Vernetzung. Sie können dann für die weitere Bearbeitung verwendet werden. In gewissem Mass wird dies bereits heute gemacht, jedoch in einer anderen Form als mit BIM.

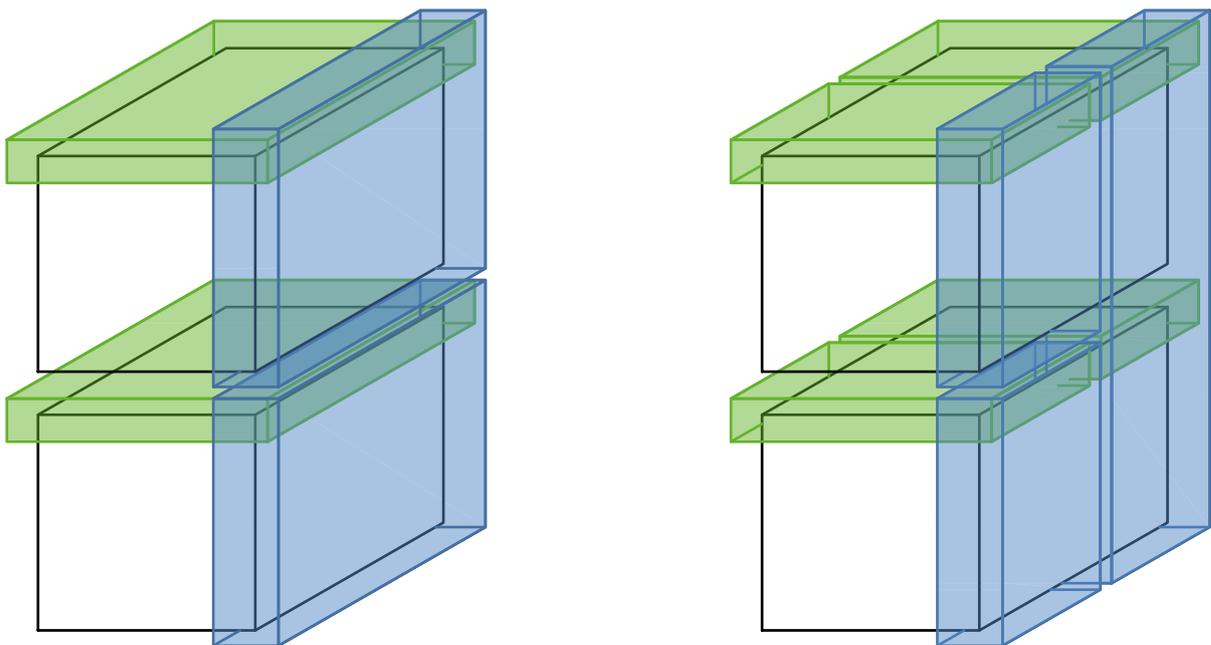
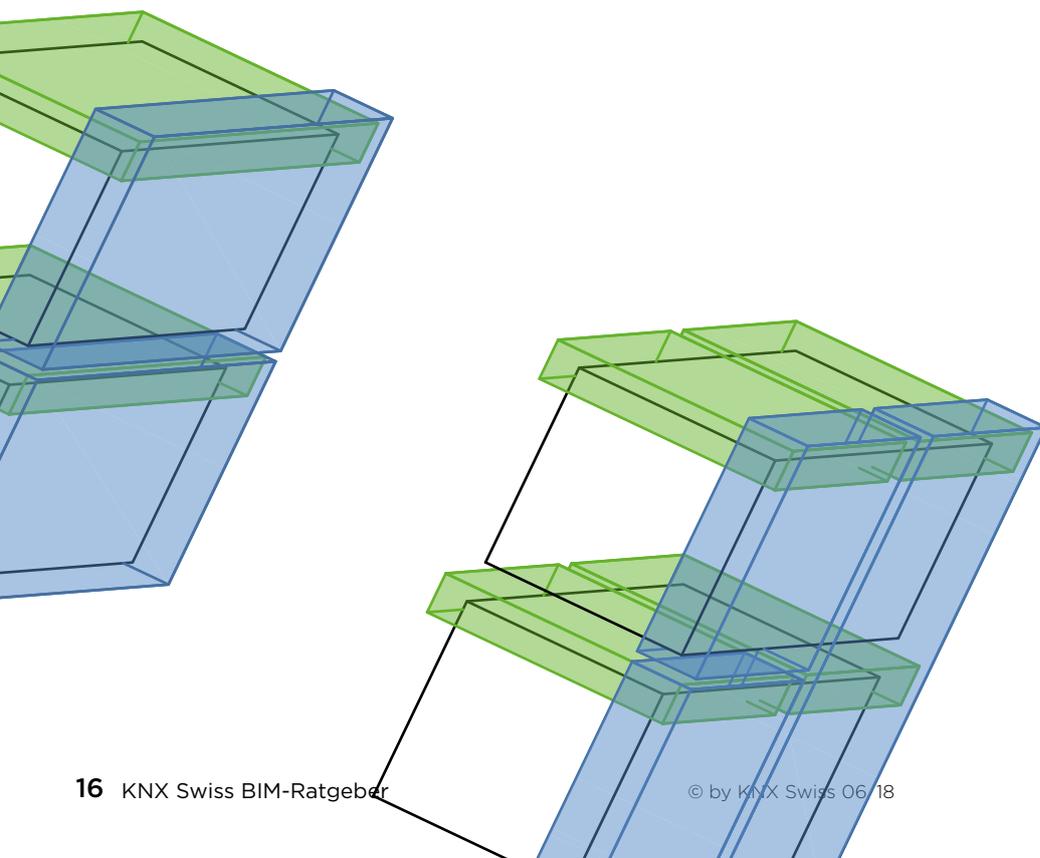


Abbildung 10: Zonenplan zur Definition der funktionalen und integralen Vernetzung

## DIE VORTEILE DIESES VORGEHENS SIND:

- die frühe Definition des Projekts (Vorprojekt);
- jede Zone kann einer NPKGA-Position zugewiesen werden;
- die Zonen zeigen die Flexibilität des Bauprojekts (mögliche Raumaufteilung);
- die einfache Darstellung der Funktionalität;
- es wird eine automatische Zuteilung der Feldgeräte zur Zone möglich;
- der Raumzone können unterschiedliche Attribute zugewiesen werden wie z. B.
  - Beleuchtungsstärke,
  - Raumanforderungen,
  - Definition der Einzelraum-Regelungszonen;
- die Beteiligten erhalten eine gemeinsame Basis;
- Arbeitsprozesse können auf Basis dieser Grundlagen weiterentwickelt werden;
- die Zonen definieren die funktionalen und integralen Verknüpfungen;
- bei einer allfälligen Umnutzung sind die Möglichkeiten dank den definierten Zonen transparent dokumentiert.



## 5.2 Empfehlung von KNX Swiss

Nachfolgend sind mögliche Darstellungsarten solcher Volumenkörper abgebildet, welche bereits in einer frühen BIM-Planungsphase genutzt werden können. Diese Zuordnung ermöglichen die automatische Informationsübernahme der Elemente innerhalb eines Volumenkörpers und bildet so zudem die Basis der integralen Vernetzung verschiedener Elemente und Funktionen.

### BEISPIEL LÜFTUNG/HEIZUNG/KÄLTE



Abbildung 11: Zonenplanung Lüftung/Heizung/Kälte (Quelle: ahochn)

### BEISPIEL BELEUCHTUNG

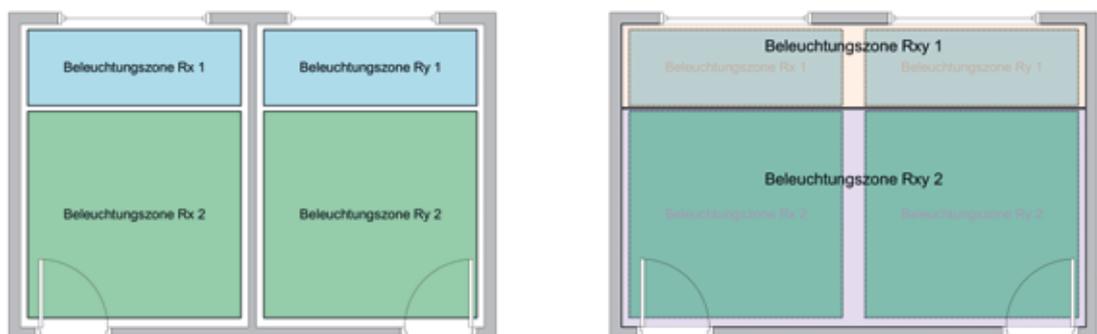


Abbildung 12: Zonenplanung Beleuchtung (Quelle: ahochn)

### BESCHATTUNG

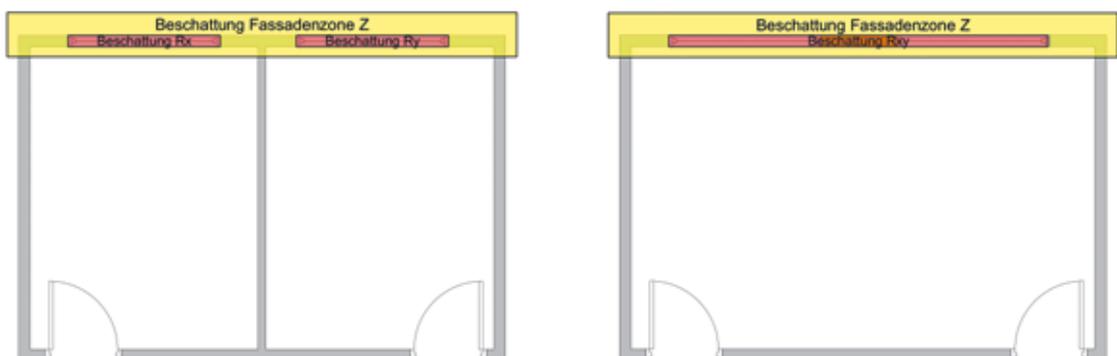


Abbildung 13: Zonenplanung Beschattung, nur auf Stockwerksebene betrachtet. (Quelle: ahochn)

## DARSTELLUNG AUF FASSADENEBENE



Abbildung 14: Zonenplanung Fassade. Diese erstreckt sich je nach Objekt und Verschattung auf mehrere Etagen eines Gebäudes. (Quelle: ahochn)

## 6 Beispiele Detaillierungsgrad und Informationen

### 6.1 LOIN (Level of Information Need)

Aufbau und Struktur digitaler Bauwerksmodelle müssen im Voraus festgelegt werden. Dies gilt bereits bei der isolierten Anwendung innerhalb einer oder weniger Disziplinen, besonders aber bei der umfassenden, integralen Planung. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass der Informationsgehalt der Modelle dem tatsächlichen Projektfortschritt entspricht. Dazu sind die Informationsgehalte mit den Projektphasen nach der SIA-Norm 112 abzustimmen.

Zu viel und zu detaillierte Information ist ebenso schädlich wie fehlende Information. Der Gesamtleiter ist für die Erstellung und Nachführung des Modellplans verantwortlich. Wenn im Projekt BIM-Manager oder BIM-Koordinatoren bestimmt sind, wirken sie bei der Erstellung mit. (Definition gem. SIA 2051:2017)

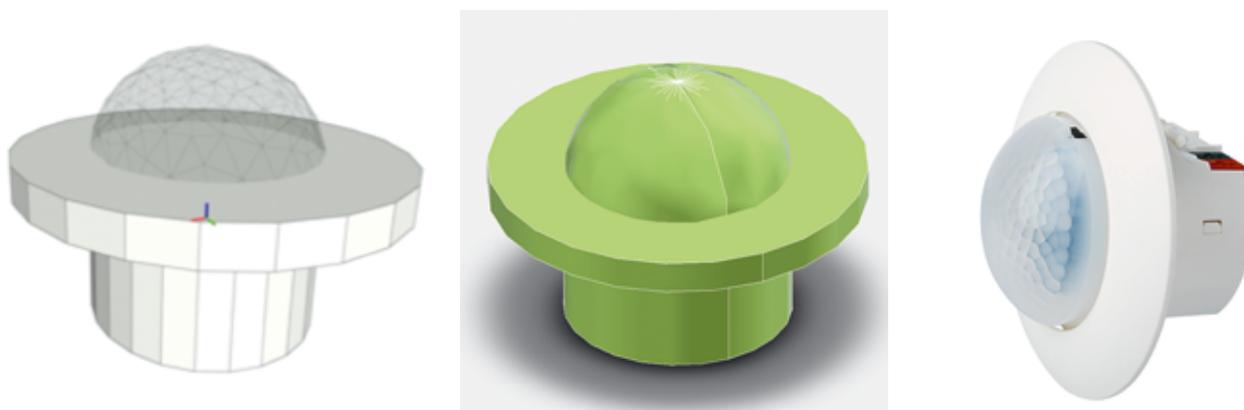


Abbildung 15: Der UP258 Präsenzmelder in der Realität (Foto rechts), als CAD-Datei (DWG-Datei) (Foto mitte) sowie als CAD-Modell in Form eines IFC-Datenfiles nach ISO 16757 (LOIN 300) (Foto links)

## 6.2 LOI (Level of Information)

Der LOI bezeichnet den Informationsgehalt (Level of Information) in Abhängigkeit des Projektstandes. Der Planer definiert die nötigen Informationen, der Projektabwicklungsplan die Ziele. Dabei gilt es anzugeben, welche Daten im Modell eingefügt und welche in einer externen Datenbank eingepflegt werden. Sinnvoll ist es, diejenigen Daten im Modell zu pflegen, die später auch weitergegeben werden. Bei einer GA-Ausschreibung ist es sinnvoll, auch die GA-Attribute zu hinterlegen, damit zum Beispiel die Mengenangaben aus dem Modell generiert werden können.

KNX Swiss empfiehlt, die nachfolgend aufgeführten Attribute anzugeben. Wichtig ist auch die einheitliche Verwendung der Attributnamen (Benennung und Inhalte).

### **MUSS:**

- Anlagen-Kennzeichnungssystem AKS
- Bezeichnung (Ventil, Aktor usw.)
- Fabrikat
- Typ
- Zone (automatisch ab Modelldaten)
- Platzierung / Ort (automatisch ab Modelldaten)

### **WEITERE:**

- Adressierung
- Spannungsebene
- Leistung
- ...

Eine Ausweitung der Attribute in den einzelnen Projektphasen ist möglich. Ein solches Vorgehen ist jedoch im Projektabwicklungsplan vorab festzulegen.

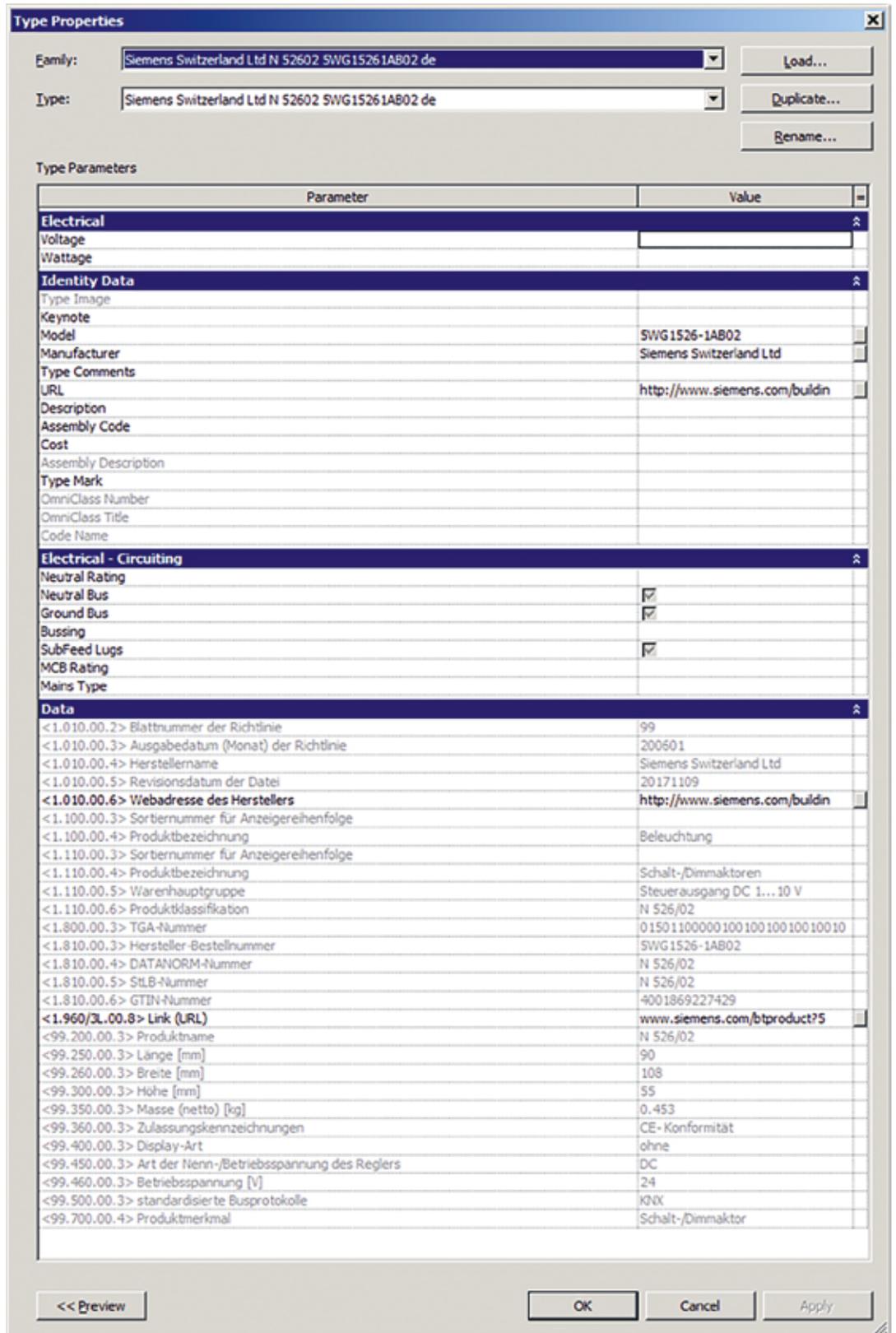


Abbildung 16: Beispiel von Produktattributen eines N526 Schalt-Dimm-Aktors in REVIT nach ISO 16757

## 6.3 LOG (Level of Geometrie)

In den Modellen wird in der Elektrotechnik typischerweise mit dem Level of Development LOD300 (siehe Kapitel 9.1) gearbeitet, was einen ungefähren Eindruck des Elements ohne zu grosse Detailtiefe vermittelt.

In den daraus resultierenden 2D-Installationsplänen werden die Elemente gemäss den in der Elektrotechnik verwendeten Symboliken dargestellt.

Generell ist es wichtig, die geometrischen Daten nicht zu detailliert darzustellen, da sonst ein Problem mit der Rechenleistung der Systeme entstehen kann.

Nachfolgend ein Beispiel, wie ein Elektroplan aussehen könnte:

Apparateplan 2. Obergeschoss

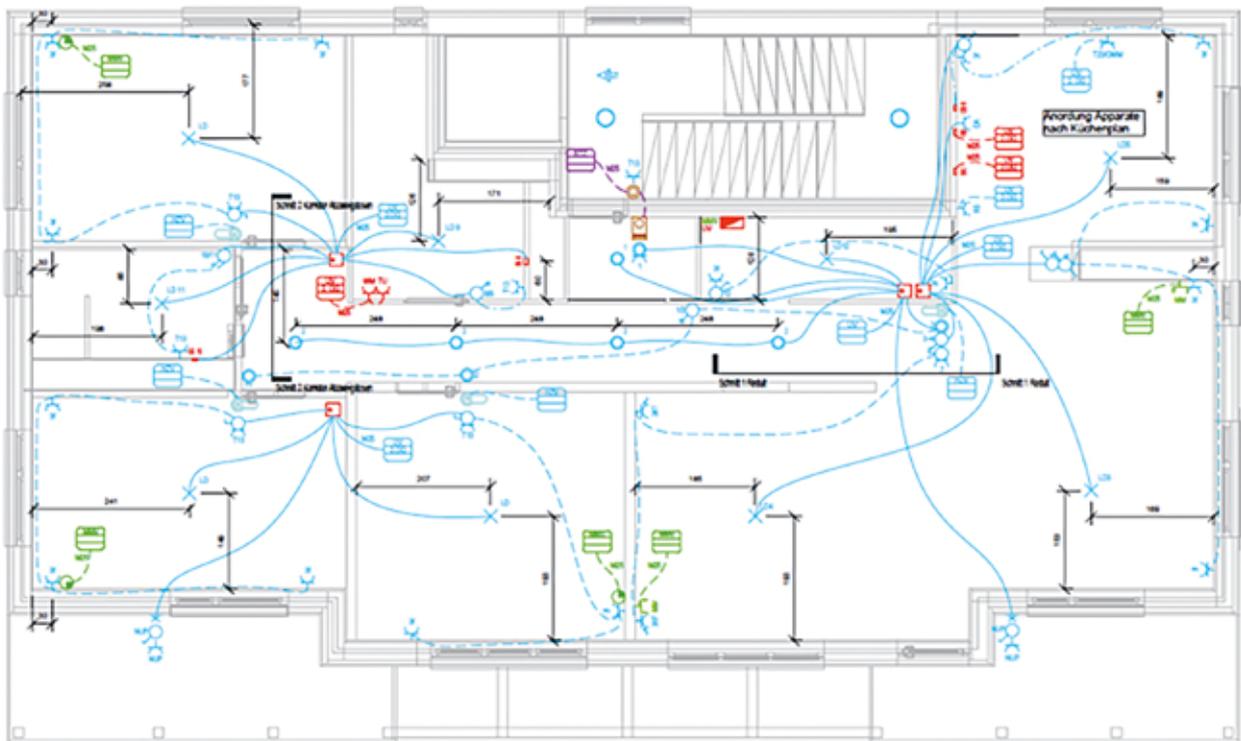
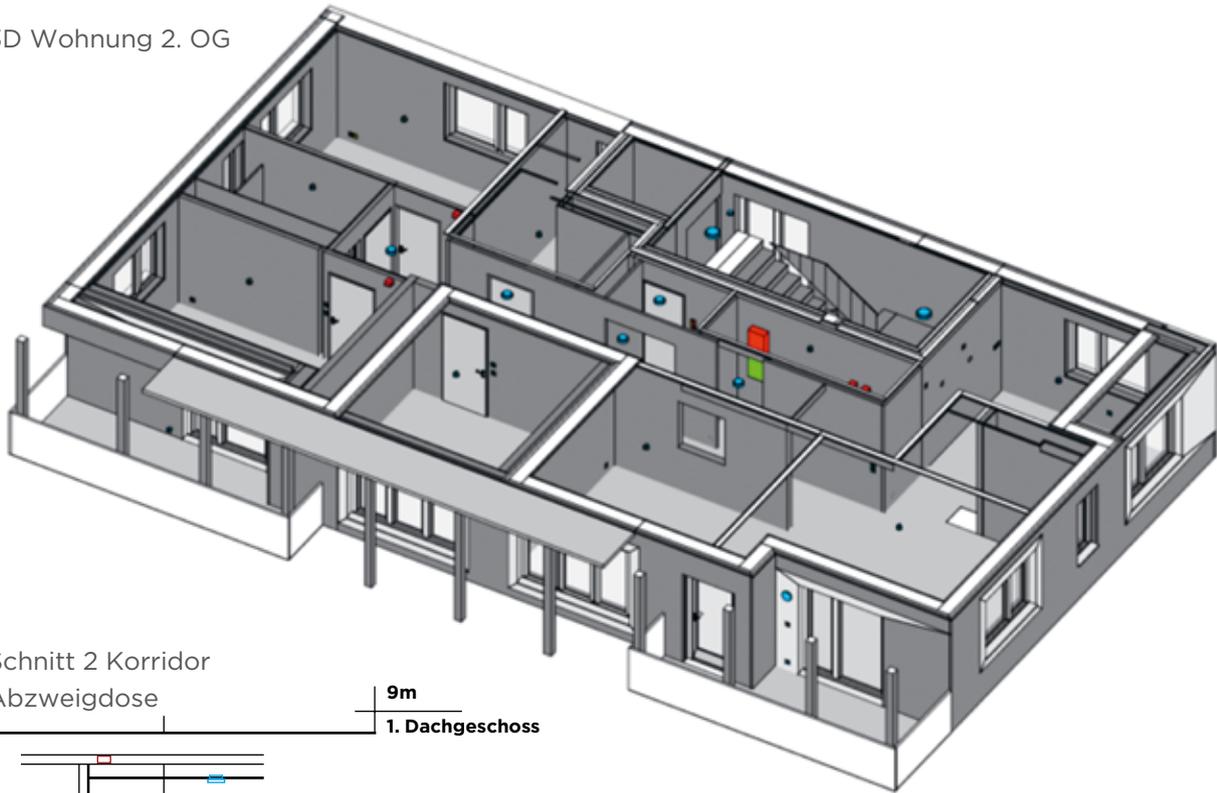


Abbildung 17: typische 2D-Darstellung mit bekannter Symbolik (Quelle: HHM)

### 3D Wohnung 2. OG



Schnitt 2 Korridor  
Abzweigdose

9m

1. Dachgeschoss

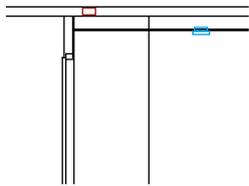


Abbildung 18: 3D-Darstellung in Verbindung mit der Platzierung der Elemente im Modell (Quelle: HHM)

### 3D Kochen

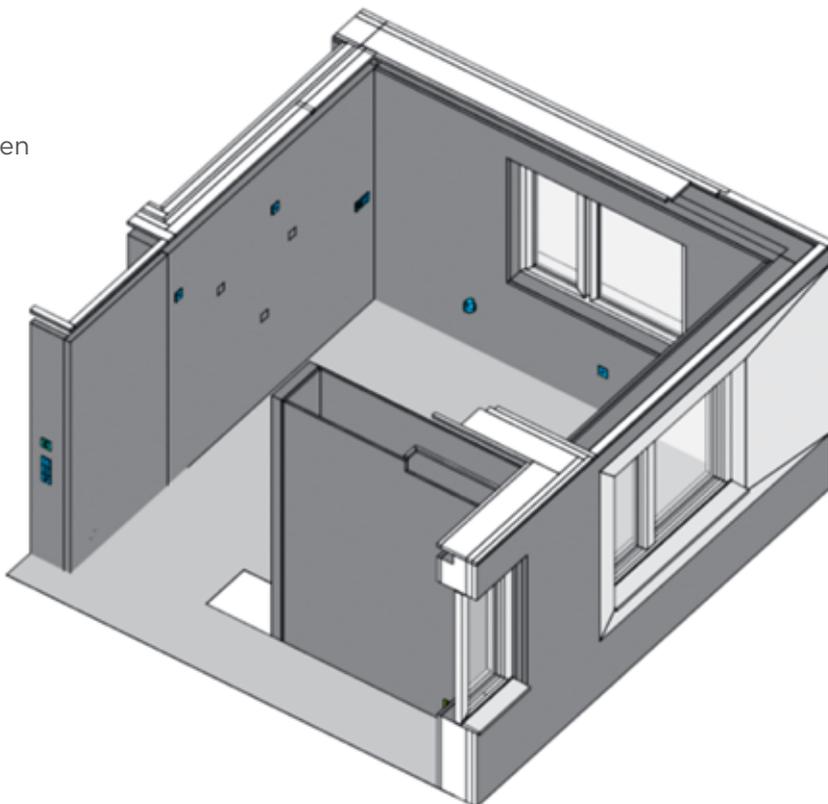


Abbildung 19: Detaildarstellung am Beispiel der Küche (Quelle: HHM)

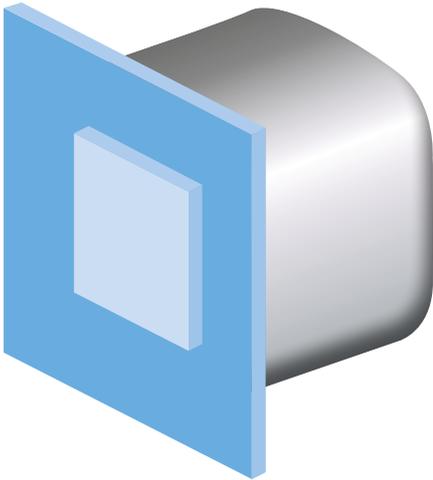


Abbildung 20: Darstellung eines Lichtschalters im 3D-Modell. Wichtig ist vor allem die Kubatur und weniger die technischen, funktionellen Details, diese werden erst zu einem späteren Projektzeitpunkt eingefügt. (Quelle: HHM)

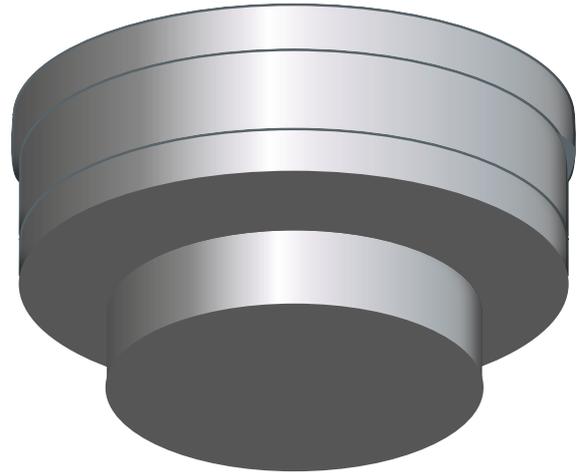


Abbildung 21: Darstellung eines Brandmelders und seiner Dimensionen im 3D-Modell (Quelle: HHM)

**EMPFEHLUNG:**

Volumen und Revisionsflächen des Objekts im 3D-Modell darstellen, damit eine automatische Kollisionskontrolle durchgeführt werden kann (z. B. Brandmelderzugänglichkeit, Erfassungskegel Bewegungsmelder, usw.)

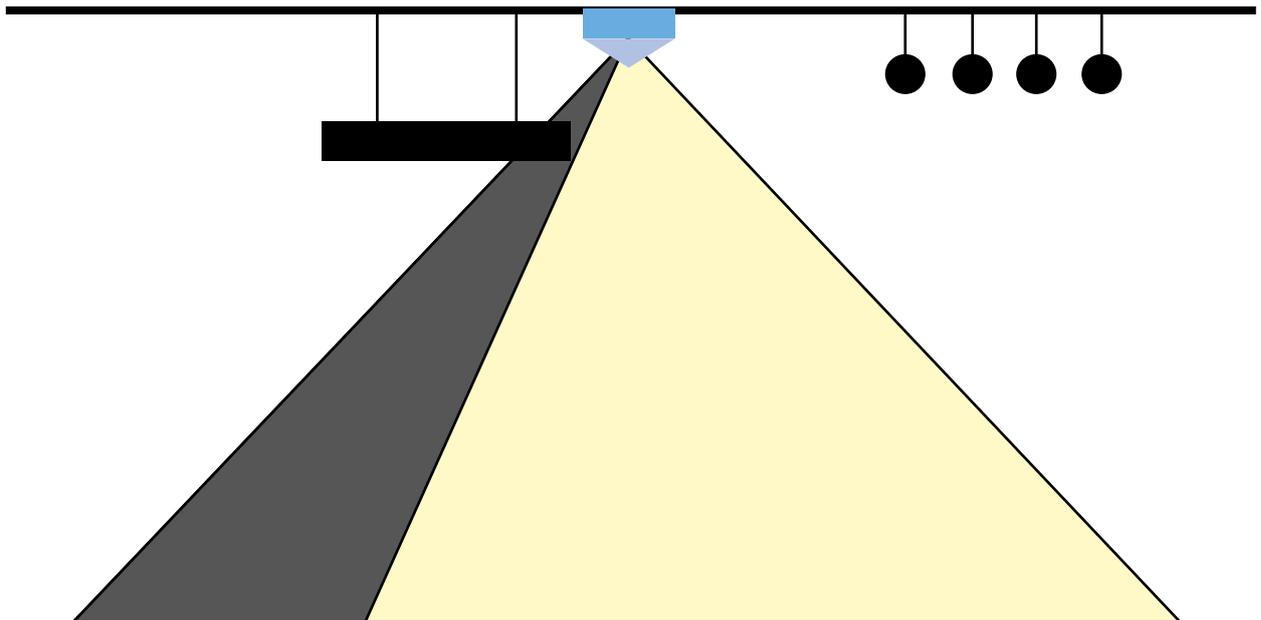


Abbildung 22: Das 3D-Modell mit entsprechendem Volumenkörper ermöglicht eine automatische Kollisionskontrolle.



# Zusammenarbeit der BIM-Partner

## 7 Prozessorganisation und Abwicklung

### 7.1 BIM-Projektentwicklungsplan (SIA 2051)

Die Planung mit Hilfe der BIM-Methode erfordert eine präzise Organisation. Sie betrifft den gesamten Planungs-, Bau- und Nutzungsprozess und umfasst sowohl jene Aktivitäten, die nicht gemäss der BIM-Methode ausgeführt werden, als auch jene, bei denen die BIM-Methode zur Anwendung kommt. Die Rollen der Partner in einem BIM-Projekt sind im Merkblatt SIA 2051 detailliert beschrieben. Die Prozessplanung ist im BIM-Projektentwicklungsplan (BAP) festzuhalten. Er legt die Ziele, die organisatorischen Strukturen, die Verantwortlichkeiten und den Rahmen für die BIM-Leistungen fest sowie die Prozesse und Austauschforderungen aller Beteiligten.

Er wird projektspezifisch erstellt und besteht im Kern aus folgenden Elementen:

- Prozessplanung
- BIM-Nutzungsplan
- BIM-Modellplan
- BIM-Koordinationsplan

Ein Projektentwicklungsplan ist gemäss SIA 2051 folgendermassen aufgebaut:

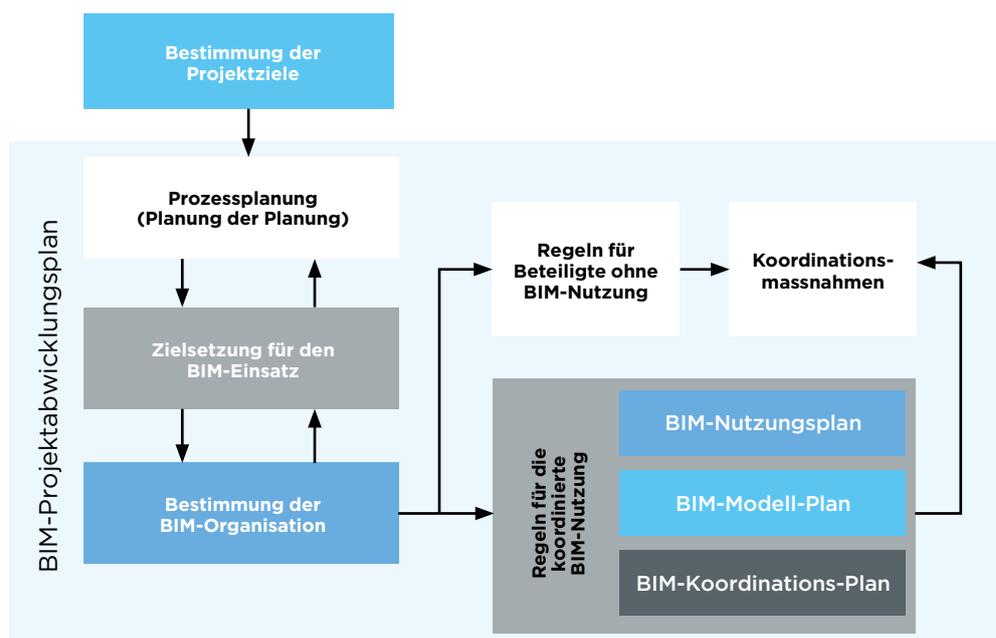


Abbildung 23: Projektentwicklungsplan gemäss SIA 2051:2017 (Quelle: SIA)

## 7.2 BIM-Koordinationsplan (SIA 2051)

Der grösste Nutzen der integralen modellbasierten Planung ist, dass mehrere Beteiligte ein Projekt gleichzeitig und inhaltlich konsistent bearbeiten können. Dazu sind die Planungsarbeiten und die verwendeten Modelle laufend oder periodisch aufeinander abzustimmen.

Ziel der Modellkoordination ist es, Konsistenz und Richtigkeit der Modelle sicherzustellen, die Inhalte abzugleichen und den weiteren Planungsverlauf zu steuern.

Die Verfahren und Massnahmen zur BIM-Koordination sind im BIM-Koordinationsplan festzuhalten (siehe auch SIA 2051).

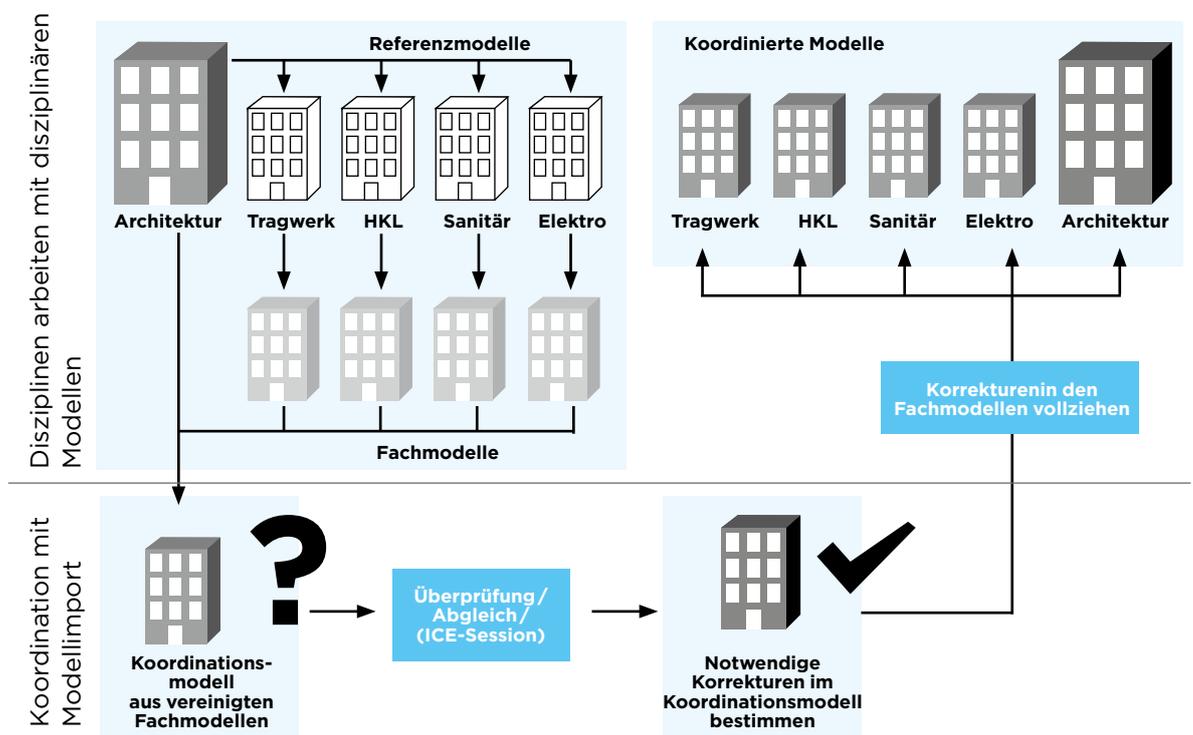


Abbildung 24: BIM-Koordinationsplan (Quelle: SIA 2051:2017)

### DER BIM-KOORDINATIONSPLAN NACH SIA 2051 UMFASST FOLGENDE ELEMENTE:

- Zeitpunkte der Modellkoordination und Entwicklungsstände der Modellbearbeitung, gegliedert nach Planungsphasen und Projektbeteiligten,
- zu koordinierende Modelle,
- zu verwendende Austauschformate,
- Arten und Methoden der Modellüberprüfung,
- Verfahren und Verantwortlichkeiten zur Bestimmung von Modelländerungen,
- Qualitätsziele und Anforderungen zur Freigabe der Modelle nach der Prüfung.

## 7.3 Fachkoordination Gebäudetechnik

SIA 2051 unterscheidet zwischen Fachkoordination Gebäudetechnik und BIM-Koordination. Die räumliche und technische Koordination der Gebäudetechnik kann durch BIM unterstützt und optimiert werden.

Für die Führung der Fachkoordination Gebäudetechnik ist der Gesamtleiter oder der Fachkoordinator verantwortlich. Wenn digitale Bauwerksmodelle für die Fachkoordination Gebäudetechnik eingesetzt werden, sind gemäss SIA 2051 die entsprechenden Massnahmen im BIM-Koordinationsplan festzuhalten.

Zusätzlich ist zu bestimmen, wer für das Zusammenführen der Fachmodelle und die Überprüfung der Modellintegrität verantwortlich ist.

Bei Projekten mit hohen Anforderungen an die Koordination der Gebäudetechnik kann der BIM-Koordinator den Fachkoordinator Gebäudetechnik mit BIM-Fachwissen unterstützen. Er übernimmt dadurch die Rolle des BIM-Managers und/oder des BIM-Koordinators für den Teil der Gebäudetechnik.

BIM-Rollen und -Verantwortlichkeiten der Projektpartner sind bereits an anderer Stelle dokumentiert (siehe Merkblatt SIA 2051).

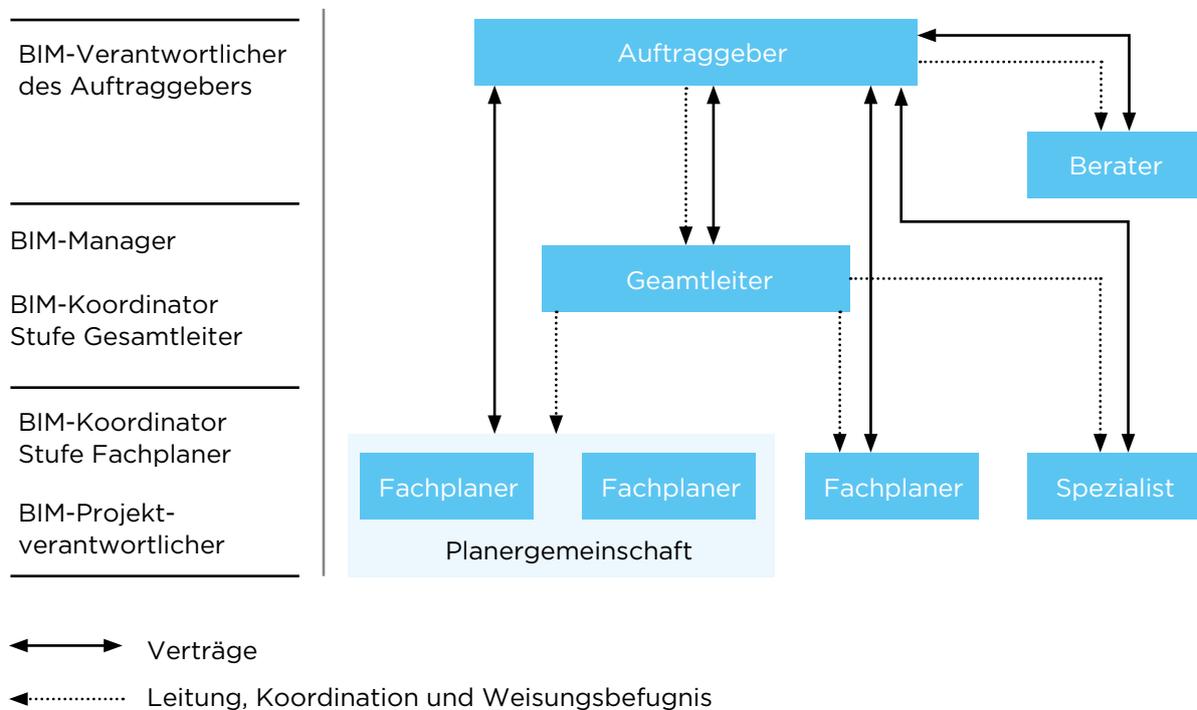


Abbildung 25: BIM-spezifische Rollen am Beispiel einer Organisationsform Einzelplaner (Quelle: SIA 2051:2017)

# 8 Aufgaben der GA-Projektpartner

## 8.1 Auftraggeber

Idealerweise werden die Vorgaben des Bestellers bezüglich der Umsetzung mit BIM in einem Lastenheft (Anforderungskatalog) zusammengefasst (siehe auch SIA 2051). Der Auftragnehmer hat die Gesamtleitung entweder selbst inne oder delegiert sie an einen Partner.

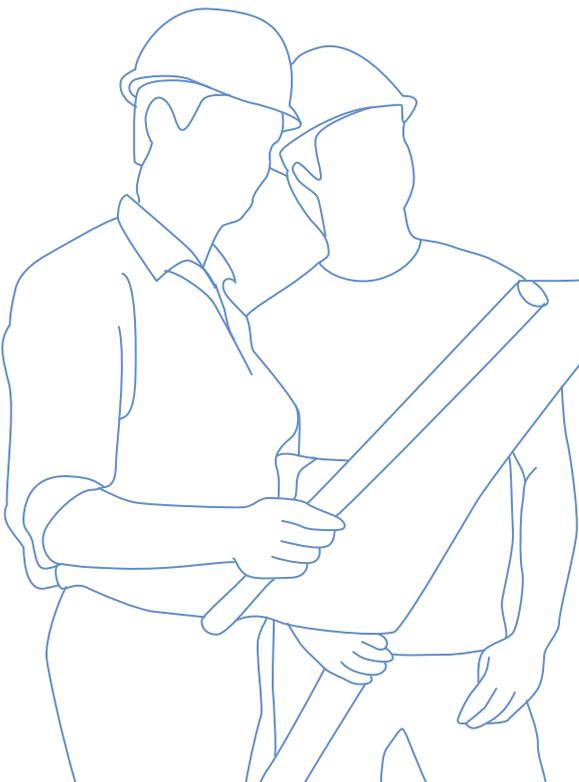
Der Auftraggeber definiert seine Bedürfnisse ans Modell, zum Beispiel Vorgaben für Attribute, die er später dem Modell entnehmen und für den Unterhalt verwenden möchte. Er kann auch Vorgaben für die zu verwendenden Produkte machen.

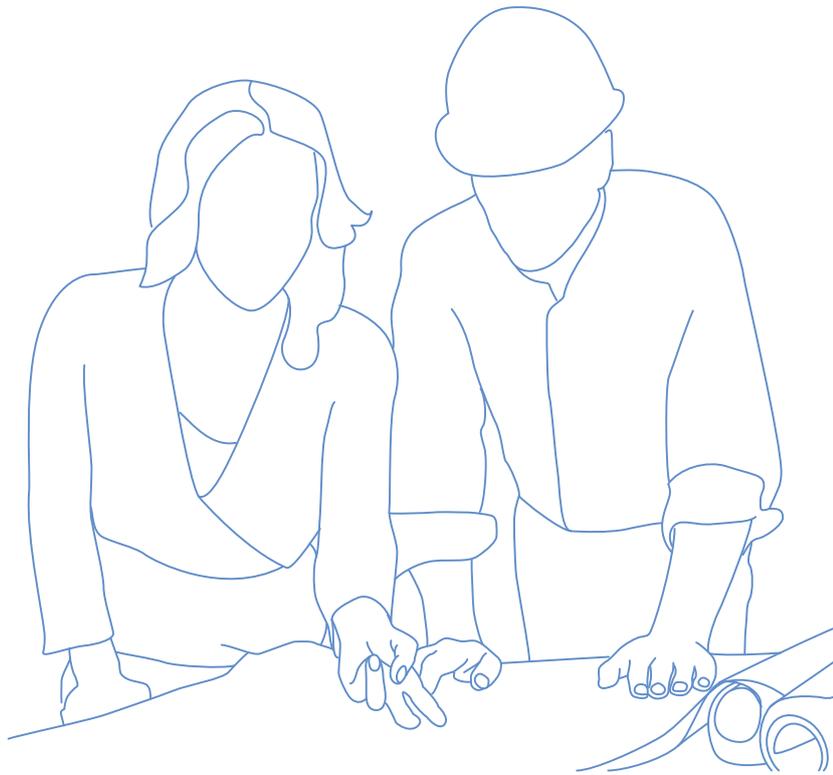
## 8.2 Gesamtleiter und Architekt

Organisatorisch ist der BIM-Manager (BM) in vielen Fällen auch der Gesamtleiter. Er organisiert alle erforderlichen Schritte für BIM auf Seiten des Auftragnehmers.

### **AUFGABEN DES BM IN BEZUG AUF DIE GEBÄUDEAUTOMATION:**

- Bereitstellung der Kollaborationsplattform für den Informationsaustausch im Projekt
- primärer Ansprechpartner für Informationsmanager und BIM-Gesamtkoordinator bei Fragen zur digitalen Projektabwicklung,
- Erstellen des Bauprojektes mit grober Gestaltung der technischen Einrichtung
- Festlegen der Anforderungen für die Gebäudeautomation,
- Festlegen der Steigzonen, Trassen und deren Lage zusammen mit den Fachplanern und ihren Modellen (Synchronisation bzw. Austausch der Daten zum Beispiel via IFC)
- Dimensionierung der Anlagen mit effektivem Platzbedarf,
- Definition eines Kostenrahmens für die Gebäudeautomation,
- Zuständigkeit für die Einhaltung der Standards und Richtlinien,
- Überprüfung der Modelle der Fachplaner, einzeln und gegeneinander (Clashdetection)
- Modelle, Daten und Dokumente für das Zielsystem (z. B. CAFM) bereitstellen und die weitere Verwendung koordinieren und organisieren
- ...





### 8.3 Gebäudeautomationsplaner (GA, Elektro, HLK)

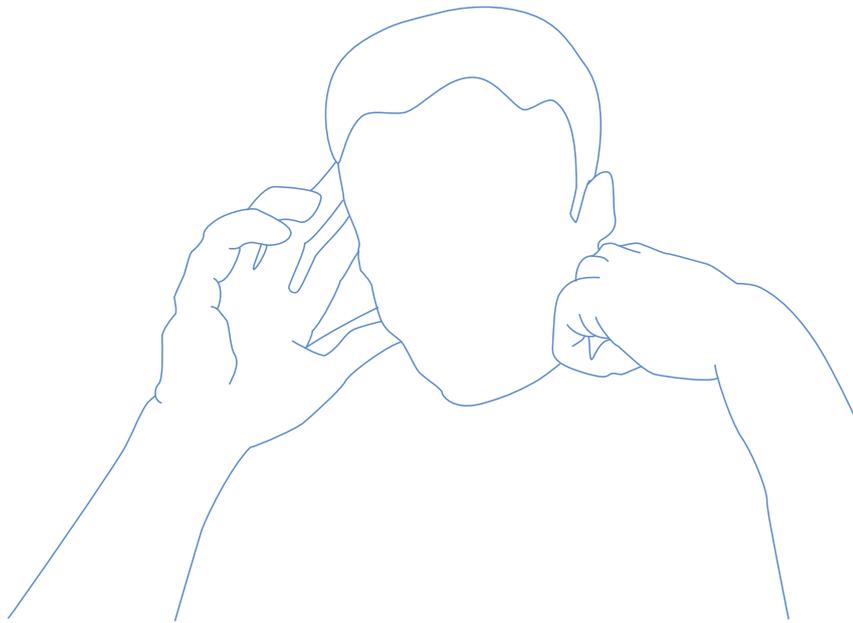
Der Gebäudeautomationsplaner verfügt in komplexen Projekten über einen BIM Koordinator, welche die wichtige Verbindungsstelle mit seinem Auftraggeber (Auftragnehmer) vor Projektbeginn definiert, und diese Vereinbarungen auch mit den BIM Koordinatoren der Integrierten oder weiteren BIM Koordinatoren anderer Gewerke abgleicht, so dass eine durchgängige BIM Prozesskette entsteht. Der Gebäudeautomationsplaner erstellt dabei unter Umständen ein entsprechendes BIM Teilmodell.

Je nach Grösse des Projekts kann er auch die Funktion des Fachkoordinators Gebäudetechnik wahrnehmen.

#### **AUFGABEN DES GAPLANERS, ERGÄNZEND ZUR KBOB- RICHTLINIE «EMPFEHLUNG GEBÄUDETECHNIK»:**

- Abgleich mit den BIM-Modellen anderer Fachplaner (Teilgewerke) wie:
  - Licht
  - Elektro
  - HLK

- Was beinhaltet das BIM-Modell der Gebäudeautomation, in welchem Modell sind z.B. die Feldgeräte abgebildet (Elektro-, HLK- oder gar spezielles Raumautomations-Modell)
- Festlegen von Schnittstellen zu anderen Gewerken welche bei KNX zu berücksichtigen sind
- Genau festlegen, wer was macht,
- Festlegen, wie Dokumente ausgetauscht werden (wenn nicht schon global bestimmt),
- Organisation und Koordination der BIM-Daten mit Unternehmer(n),
- Weitergabe des BIM-Modells an den Unternehmer am Ende der Planungsphase,
- Kontrolle der Ausführungsplanung der Unternehmer,
- Kontrolle der Ausführung,
- Kontrolle der Weiterentwicklung des BIM-Modells Gebäudeautomation,
- Nachführen des Modells, bzw. der Projektdokumentation,
- Definition der technischen Lösung (Pflichtenheft Gebäudeautomation),
- Erstellen und Pflegen des GA-BIM-Modells (Modell-Autor, MA) auf Basis der Detaillierungsebene, Grobkonzept mit spezifischen Angaben zu Produkten, Qualitäten und Materialien (Basis für Ausschreibung),
- Erstellen der BIM-kompatiblen Ausschreibung,
- Abschluss und Kontrolle der Dokumentation für die Gebäudeautomation,
- Bereitstellen der Daten via IFC,
- Festlegen, welche Daten an den Integrator übergeben werden müssen (z.B. Definition der Attribute)
- ...

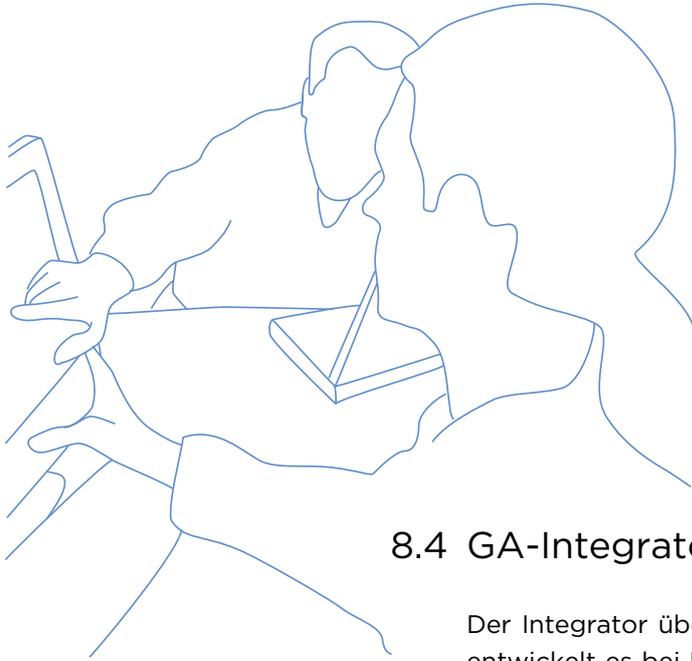


### **SCHNITTSTELLE ZUM INTEGRATOR:**

- Was ist die Rolle des Integrators?
- Was ist generell seine Aufgabe?
- Was kann der Integrator vom Planer erwarten (Detailierungsgrad usw.)?
- Was liefert der Planer, was ergänzt der Integrator?
- Welche Bearbeitungstiefe ist vorhanden, welche wird erwartet?
- Braucht er eine spezielle Infrastruktur (Formate, Software, Standards), IT-Infrastruktur?
- Welche Prozesse muss er einhalten?
- Wie erfolgt der Abgleich (Terminierung)?
- Wie erfolgt die Konfiguration?
- Bereitstellung der Revisionsunterlagen
- Ablauf der Mängelbehebung
- ...

### **AUFGABEN DES FACHKOORDINATORS GEBÄUDETECHNIK:**

- Kontrolle des GA-Fachmodells
- Qualitätsmanagement BIM-Ausführung und Weiterführung durch Projektpartner
- Kontrolle der Weiterentwicklung des BIM-Modells für die Gebäudetechnik
- Übergabe der revidierten Daten an das FM
- ...



## 8.4 GA-Integrator

Der Integrator übernimmt das BIM-Modell des Fachplaners und entwickelt es bei Bedarf weiter. Die Abgrenzung sowie die Vorgaben zu Tools, Datenaustausch und Bearbeitungstiefe (LOG und LOI) müssen vorgängig in einem Pflichtenheft definiert werden. Der Integrator verfügt früher oder später über einen BIM-Koordinator, der mit dem Fachplaner die BIM-relevanten Schnittstellen klärt und den Austausch der Daten (z. B. IFC) koordiniert. Je nach Abgrenzung verfeinert der Integrator das ursprüngliche Modell des Planers mit weiteren Informationen und ergänzt die Angaben zu den verwendeten Produkten usw. Das verfeinerte Modell dient auch als Basis für das Facility Management, bzw. zur Weitergabe aller Informationen bei einem späteren Export.

### **AUFGABEN DES INTEGRATORS:**

Übernahme und Weiterentwicklung des BIM-Modells des GA-Planers

- Fachspezifische Weiterentwicklung des BIM-Modells (Zwilling)
- Nachführen des Modells, bzw. der Projektdokumentation
- Pflegen des GA-BIM-Modells auf Basis der Detaillierungsebene mit spezifischen Angaben zu Produkten, Qualitäten und Materialien (Basis für Ausschreibung), Umsetzung der technischen Lösung (Pflichtenheft Gebäudeautomation)
- Umsetzung des physischen Projekts
- Qualitätsmanagement der BIM-Ausführung und Weiterführung durch Projektpartner
- Organisation und Koordination des BIM-Modells mit Hersteller(n)
- Bereitstellen der Daten via IFC
- Erstellen der BIM-Revisionsunterlagen
- Mitarbeit beim Vorbereiten der Projektdaten für das FM
- ...

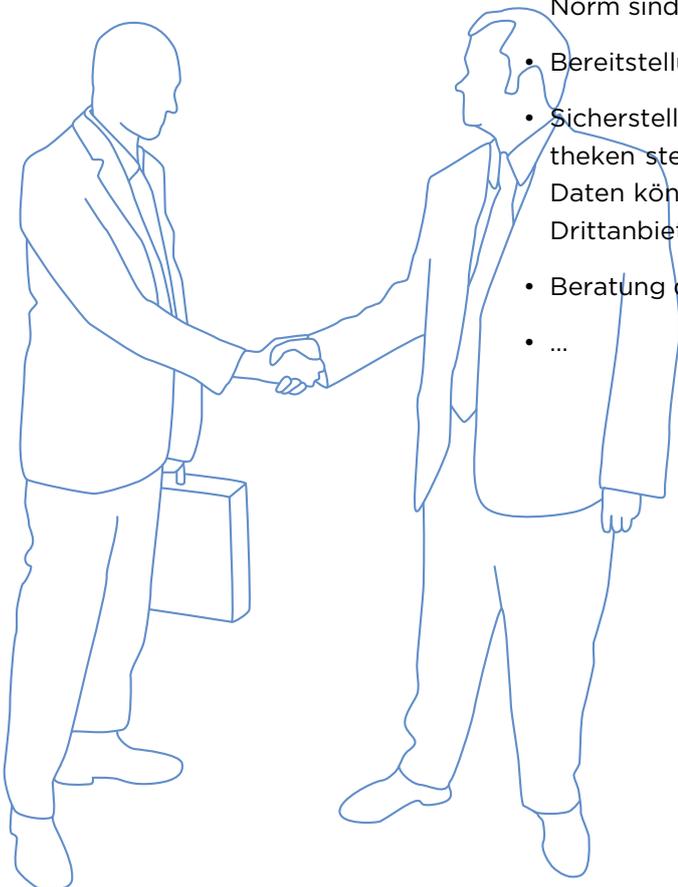
## 8.5 GA-Hersteller und Lieferanten

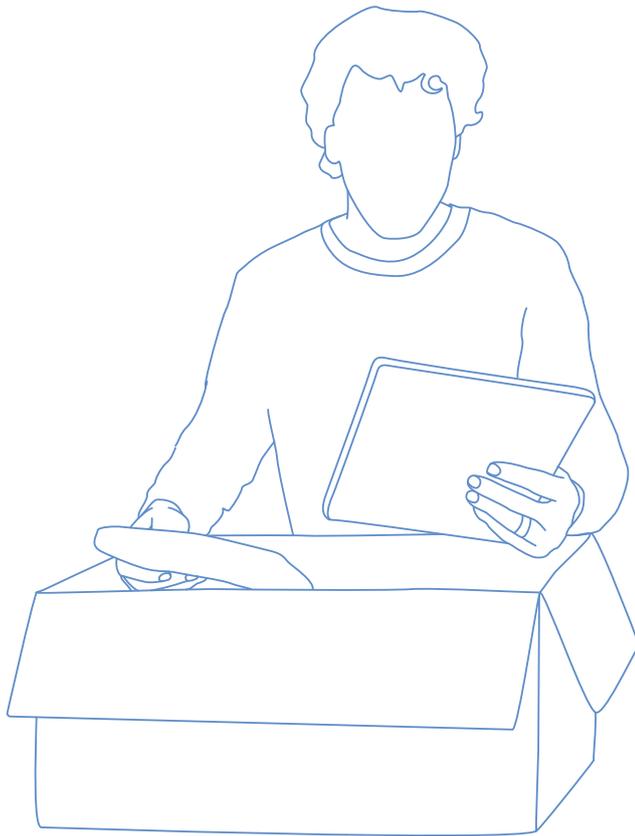
Hersteller, die am GA-BIM-Prozess teilnehmen wollen, müssen ihre Daten in einer BIM-lesbaren Form zur Verfügung stellen, die typischerweise nach SN EN ISO 16739 aufgebaut ist. Dafür bestimmt ein Hersteller von Vorteil einen BIM-Verantwortlichen, der die Produkte sowie die BIM-Prozesse der Kunden (Installateure, Planer usw.) kennt und ihnen helfen kann, nicht nur die Produkte, sondern auch die BIM-Daten in ausreichender Qualität und Quantität zu liefern. Einfach gesagt, ist er der Ansprechpartner auf Herstellerseite für den BIM-Koordinator (Seite Auftragnehmer) hinsichtlich der BIM-relevanten Daten zu den gelieferten Hardware-Produkten.

Hersteller werden grosse Anstrengungen unternehmen, um ihre Produktdaten in BIM-tauglicher Form zur Verfügung zu stellen. Da viele Hersteller nicht nur im Schweizer Markt tätig sind – KNX ist ein weltweiter Standard – werden sich vor allem internationale Standards durchsetzen. Würde ein Hersteller davon abweichen, müsste er für jedes Land eine eigene Library erstellen, was keinen Sinn macht.

### **AUFGABEN DER HERSTELLER:**

- Bereitstellung der Produktdaten (BIM-Objekte) in maschinenlesbarer Form
- Der Dateninhalt soll sich nach der ISO 16757 richten. In dieser Norm sind die Soll-Attribute und die Datenstruktur definiert.
- Bereitstellung der notwendigen Attribute nach IFC
- Sicherstellen, dass die Download-Plattformen und Datenbibliotheken stets gepflegt und bezüglich Normen aktuell sind. Die Daten können über firmeneigene Plattformen oder solche von Drittanbietern heruntergeladen werden.
- Beratung der Kunden zu BIM
- ...





## 8.6 Grosshandel

Der Grosshandel wird während der Einführungsphase von BIM in der Gebäudeautomationsbranche noch keine grossen Anknüpfungspunkte haben. Mit zunehmender BIM-Integration wird er aber vor allem bezüglich der Baustellenlogistik eine wichtige Rolle einnehmen, die sich auch hinsichtlich Lean Management sehr positiv auf den Bauprozess auswirken wird.

Die Grosshändler werden nicht darum herumkommen, einen BIM-Verantwortlichen zu benennen, der die Prozesse ihrer eigenen Logistik mit den BIM-Prozessen auf Baustellen und in Richtung Fachplaner abgleicht. So werden sie zur optimalen Schnittstelle zwischen Hersteller und Installateuren.

### **AUFGABEN DER GROSSHÄNDLER FÜR DIE GEBÄUDEAUTOMATION:**

- Lagerhaltung der geforderten Produkte und Mengen für ein BIM-Projekt
- Lieferung Just in Time, ggf. verknüpft mit dem BIM-Modell und -Zeitplan,
- teilweise Vorfertigung
- Lieferung von mit Barcodes gelabelten Einzelgeräten oder Baugruppen, die allenfalls einen gewissen Vorfertigungsgrad aufweisen
- ...

# 9 Begriffsdefinitionen

## 9.1 BIM-bezogene Modellbegriffe SIA 2051

### **BIM-MODELL**

Digitales Bauwerksmodell

### **DIGITALES GELÄNDEMOMENT (DGM)**

Repräsentiert die natürliche Erdoberfläche inklusive Gewässer und Gletscher, ohne die darauf befindlichen Objekte wie Bauwerke, Bewuchs usw.

### **DIGITALES OBERFLÄCHENMODELL (DOM)**

Repräsentiert die Erdoberfläche mit allen darauf befindlichen Objekten.

### **DIGITALES BAUWERKSMODELL**

Repräsentiert ein Bauwerk oder Teile davon und wird aus digitalen Daten gebildet. Es wird in zumeist dreidimensionalen, bauteilorientierten Softwaresystemen (BIM-fähige Software) erstellt und mit Eigenschaften versehen. Das vollständige Bauwerk ergibt sich aus der Aggregation der koordinierten Fach- und Teilmodelle der einzelnen Planer (Architektur-, Tragwerks-, Gebäude-technik- Geländemodell usw.).

### **FACHMODELL**

Disziplinspezifisches Modell, welches von einem Architekten, Ingenieur, Fachplaner oder Spezialisten erstellt (z. B. Architektur-, Tragwerks-, Lüftungsmodell usw.) und weiterentwickelt wird. Es besteht aus Modellelementen, die in einer BIM-fähigen Software erstellt werden. Dazu sind die entsprechenden Modellierungswerkzeuge zu nutzen.

### **BESTANDSMODELL**

Nachmodellierung oder Aufnahme des Bestands mit z. B. Laserscanning oder bildgebenden 3D-Messverfahren. Die Detaillierung (Geometrie und Information) muss je nach Zweck definiert werden. Ein Bestandsmodell kann bestehende Bauwerke, Daten der amtlichen Vermessung, Werkleitungsinformationen, ein digitales Geländemodell, das Verkehrsnetz usw. umfassen.

### **REFERENZMODELL**

Fachmodell, das die Basisinformationen für die an der Planung Beteiligten enthält. Im Hochbau ist z. B. das Architekturmodell in der Regel das Referenzmodell für die weiteren Fachmodelle.

### **TEILMODELL**

Eines oder mehrere Fachmodelle, die einen Teil des Bauwerks beschreiben (z. B. Rohbau-, Fassaden-, Bewehrungsmodell usw.). Teilmodelle werden erstellt, um die Komplexität der Bearbeitung zu reduzieren.

## **KOORDINATIONSMODELL**

Aggregiertes Modell, das temporär für die Koordination und Überprüfung der Fach- und Teilmodelle erstellt wird. Koordinationsmodelle finden auch in der Fachkoordination Verwendung.

## **MODELLELEMENT (ELEMENT)**

Bezeichnet einzelne Elemente im digitalen Bauwerksmodell z. B. Wand, Stütze, Raum, usw. (nicht zu verwechseln mit dem Element aus den Baukostenplänen eBKP). Es ist eine geometrisch definierte Einheit mit zugehörigen Attributen und Eigenschaften.

## **TOPOLOGIE**

Bezeichnet die räumliche Beziehung von Elementen z. B. Geschoss, Wand, Raum usw. zueinander. Im Gegensatz zur Geometrie, welche die absolute Form und Lage im Raum beschreibt, ist die Topologie zwischen Elementen unabhängig von Abmessungen.

## **BEZEICHNUNGSKONVENTION**

Regel für die eindeutige Bezeichnung von Modellelementen.

## **TYPISIERUNG**

Gleiche und ähnliche Elemente (Bauteile oder Räume) werden unter einem Typus subsummiert. Varianten dieses Typs erfahren spezifische Änderungen. Änderungen, die eine Vielzahl von Objekten betreffen, werden zentral und einmalig ausgeführt.

## **MERKMAL**

Überbegriff für Attribute und Eigenschaften.

## **ATTRIBUT**

Merkmal eines Objekts, das diesem fest zugeordnet ist. Beim Element Türe ist zum Beispiel die Breite ein Attribut. Im IFC wird zwischen Attributen und Eigenschaften unterschieden.

## **EIGENSCHAFT**

Merkmal eines Objekts ohne feste Zuordnung. Eigenschaften werden im IFC gruppiert (Property Sets) und thematisch zusammengefasst.

## **PARAMETER**

Wert bei der parametrischen Beschreibung von Objekten.

## **PARAMETRISIERUNG**

Objekte werden über einen funktionalen oder prozeduralen Zusammenhang von Parametern beschrieben.

### **LEVEL OF INFORMATION NEED (LOIN)**

Beschreibt den geforderten Entwicklungsstand des Projekts und dessen Produkte (digitales Bauwerksmodell, Dokumente usw.) aus der Sicht des Auftraggebers. Der geforderte LOIN wird in den Informationsanforderungen Auftraggeber (IAG) festgehalten. In den in Erarbeitung stehenden Europäischen Normen wird der heute gebräuchliche Begriff Level of Development (LOD5) als Level of Information Need (LOIN) bezeichnet, um unterschiedliche Interpretationen mit LOD (Level of Detail, Level of Definition, Level of Development usw.) zu vermeiden.

### **LEVEL OF GEOMETRY (LOG)**

Definiert die Detaillierung der geometrischen Repräsentation eines Modellelements. Im Sinne der Leistungsfähigkeit soll die Detaillierung nur so fein wie notwendig gehalten werden. Sie kann im Projektverlauf verfeinert werden, wenn dies die Ziele erfordern.

### **LEVEL OF INFORMATION (LOI)**

Definiert die Menge an nicht-geometrischen Informationen in einem Modellelement.

### **AGGREGATION**

Zusammenführen von Informationen aus verschiedenen Dateien und Modellen, die an unterschiedlichen Orten verwaltet werden können.

### **BIM-SERVER**

Dienst, der von einem oder mehreren Anwendern zur Koordination von BIM-Modelldaten verwendet wird. Anmerkung 1: Der Begriff wird von verschiedenen Anbietern unterschiedlich definiert. Anmerkung 2: Zahlreiche Softwareprodukte haben ähnliche Funktionalitäten, ohne sie so zu benennen.

### **NATIVES MODELL**

Modell, das in softwareeigenen Dateiformaten abgespeichert wird.

### **NATIVES DATEIFORMAT**

Softwareeigenes Dateiformat. Anmerkung: Die Begriffe «proprietäres Dateiformat» und «natives Dateiformat» werden häufig synonym verwendet.

### **PROPRIETÄRES DATEIFORMAT**

Softwareeigenes Dateiformat, das nicht offen dokumentiert ist. Anmerkung: Die Begriffe «proprietäres Dateiformat» und «natives Dateiformat» werden häufig synonym verwendet.

### **INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC, \*.IFC)**

Offener internationaler Standard für den Austausch von digitalen Bauwerksmodellen nach SN EN ISO 16739.

### **BIM COLLABORATION FORMAT (\*.BCF)**

Offener Standard, der den Austausch von Änderungsanforderungen unter den verschiedenen Softwareprodukten unterstützt.

### **BIM-FÄHIGES SYSTEM**

Besteht aus digitalen Werkzeugen zum Erstellen, Verwalten, Ändern, Prüfen, Speichern, Darstellen, Importieren und Exportieren sowie die Ein- und Ausgabe von BIM-Daten.

### **MODEL-CHECKER**

Softwaresystem zur Überprüfung digitaler Bauwerksmodelle hinsichtlich formaler Richtigkeit, Kollisionsfreiheit und logischer Konsistenz.

*Quelle der Definitionen: SIA 2051:2017*

## 9.2 BIM-Rollen

### **BIM-MANAGER**

Die für das BIM-Management verantwortliche Fachperson

### **BIM-MODELLIERER**

Fachperson für die Erstellung und Bearbeitung digitaler Bauwerksmodelle

### **BIM-KOORDINATOR**

Verantwortliche Fachperson für den Abgleich und die Überprüfung der disziplinären Fach- und Teilmodelle

### **BIM-GESAMTKOORDINATOR**

BIM-Koordinator auf Stufe der Gesamtleitung

### **BIM-VERANTWORTLICHER DES AUFTRAGGEBERS**

Betriebsinterner und fachspezifischer Verantwortlicher für den korrekten Einsatz der BIM-Methode des Auftraggebers

### **BIM-PROJEKTVERANTWORTLICHER**

Betriebsinterner und fachspezifischer Verantwortlicher für den korrekten Einsatz der BIM-Methode

### **ICT-KOORDINATOR**

Fachperson für Informations- und Kommunikationstechnologie

# 10 Links und Infos

## STANDARDS

Merkblatt SIA 2051 Building Information Modelling (BIM)  
[www.sia.ch/2051](http://www.sia.ch/2051)

Bauen digital Schweiz  
[www.bauen-digital.ch](http://www.bauen-digital.ch)

buildingSMART Technische Spezifikationen  
[www.buildingsmart-tech.org](http://www.buildingsmart-tech.org)

IFMA Schweiz (Positionspapier FM und BIM)  
[www.ifma.ch](http://www.ifma.ch)

COBie (UK)  
[www.bimtaskgroup.org/cobie-uk-2012](http://www.bimtaskgroup.org/cobie-uk-2012)

COBie (US):  
[www.nibs.org/?page=bsa\\_cobie](http://www.nibs.org/?page=bsa_cobie)

## LEITFADEN UND RESSOURCEN

Building SMART (Arup) BIM Projekt Bewertungsmatrix  
[www.buildingsmart.org/chapters/user-services/bim-maturity-tool/](http://www.buildingsmart.org/chapters/user-services/bim-maturity-tool/)

COBIM (auf Deutsch):  
[www.bimcommunity.com/resources/load/183/cobim-common-bim-requirements](http://www.bimcommunity.com/resources/load/183/cobim-common-bim-requirements)

BIM Forum LoD Specification:  
<https://bimforum.org/2015/07/23/draft-2015-lod-spec-available-for-comment/>

Hinweis:

### **BESTELLUNG MERKBLATT SIA 2051**

Merkblatt SIA 2051 Building Information Modelling (BIM)  
52 Seiten, broschiert  
Bestellung im SIA-Webshop: [www.shop.sia.ch](http://www.shop.sia.ch)  
Kontakt: [distribution@sia.ch](mailto:distribution@sia.ch)



#### **PROJEKTGRUPPE UND AUTOREN:**

Ralph Bachofen	ahochn
Manfred Huber	Institut Digitales Bauen FHNW
Dominique Kunz	Institut Energie am Bau FHNW
Didier Perret	Alpiq InTec Schweiz AG
Peter Scherer	Institut Digitales Bauen FHNW
Felix von Rotz	Siemens Schweiz AG
René Senn	Geschäftsstelle KNX Swiss
Daniel Wollenmann	Hefti Hess Martignoni

*Inputs und Ergänzungen sind jederzeit willkommen, zumal sich BIM rasch entwickelt. Helfen Sie uns, den Ratgeber aktuell zu halten. Wir freuen uns auf Inputs aus der ganzen Branche. [www.knx.ch/bim](http://www.knx.ch/bim) ([knx@knx.ch](mailto:knx@knx.ch))*



