



# LIM Liegenschafts-Informations- modell / IMB – Informations- modell Bewirtschaftung Arbeitsdokument

August 2019



# Impressum

## Copyright:

Bauen digital Schweiz / buildingSMART

Construction-Operations Building information exchange by buildingSMART alliance is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/).

## Review und aktive Mitarbeit

Simon Ashworth, ZHAW

Susanna Caravatti-Felchlin, IFMA Schweiz Chairwomen

Anna Heijkoop, BIM Facility AG

Markus Hubbuch, ZHAW

Adrian Wildenauer, pom+Consulting AG

## Projektleitung Modellbasiertes FM

Regina Walher,

Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland BdCH / bSCH

## Herausgeber

Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland BdCH / bSCH

Zürich, August 2019

## Kooperationspartner





# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4
Bemerkungen .....	5
1 Was ist ein LIM? .....	6
2 Nutzung und Vorteile LIM .....	8
2.1 Nutzer und Nutzung LIM.....	8
2.2 Vorteile LIM im Überblick.....	8
3 Vorgehen zur Definierung eines LIM.....	10
3.1 Informationsmanagement-Prozess (IMP).....	10
3.2 Organisations-Informationsanforderungen (OIA) .....	12
3.3 Liegenschafts-Informationsanforderungen (LIA) .....	13
4 Aufbau LIM .....	16
4.1 Neubau.....	16
4.2 Um- und Rückbauplanung .....	17
4.3 Bestandsliegenschaften.....	17
4.4 Field2BIM .....	18
5 Vernetzte Projektplattform .....	20
5.1 Applikationslandschaft .....	20
5.2 Status-Level .....	21
6 Rollen und Verantwortlichkeiten .....	22
6.1 Stakeholder, Rollen und Aufgaben .....	22
6.2 Pflege und Aktualisierung LIM.....	23
Anhang A: Informationsanforderungen .....	25
Anhang B: Glossar.....	26
Anhang D: Normen und Leitfäden.....	27



## Vorwort

Immer mehr Projekte werden nach der Building Information Modeling (BIM)–Methode abgewickelt, da der Mehrwert digitalisierter Prozesse für die Planung, Realisierung und Bewirtschaftung erkannt wurde. Das grösste Einsparungspotential durch BIM kann vor allem in der Nutzungs- resp. Bewirtschaftungsphase erzielt werden. Das Liegenschafts-Informationsmodell (LIM) gewährleistet, dass die BIM-Daten mit CAFM-Softwares oder anderen Tools in der Bewirtschaftungsphase von Liegenschaften genutzt werden können.

Das vorliegende LIM-Arbeitsdokument schlägt die Brücke zwischen Planung, Realisierung und Betrieb / Nutzung. Eigentümer, Planer, Betreiber, Bewirtschafter und Nutzer von Liegenschaften erhalten mit diesem Dokument einen Überblick über international anerkannte Methoden («Best Practice») für das Erarbeiten und die Implementierung von idealen BIM-Prozessen aus Sicht Nutzung und für die Bestellung eines Liegenschafts-Informationsmodells (LIM).

Die primären Ziele von LIM sind

- Kosten optimieren durch Aufwandsreduktion für Informationsbeschaffung und integrierte Prozesse
- Qualität steigern durch plausibilisierte As-Built-Daten
- Mehrwert generieren durch Integration des Modells in Betreibersoftware (CAFM etc.)

Ziel ist es, den Wert und die Nutzbarkeit einer Liegenschaft zu steigern, indem die BIM-Prozesse und Daten auf die Bedürfnisse der Bewirtschaftung abgestimmt werden. In der Praxis kann dies durch eine Betriebs- und Nutzungsplanung sowie die frühzeitige Bestimmung notwendiger Prozesse für die Bewirtschaftung einer bestehenden Liegenschaft realisiert werden.

BIM und FM wird in weiteren Projekten von BdCH / bSCH bearbeitet:

- Übergeordnete BIM4FM-Prozesse: Darstellung der FM-gerechten Bauplanung und Realisierung im Zusammenhang mit der BIM-Methode auf die SIA-Phasen abgestimmt
- Arbeitsdokument Datenfeldkatalog BIM2FM
- Arbeitsdokument zur «COBie Verständigung in der Schweiz»
- Use cases für das modellbasierte Facility Management

BIM2FM steht dabei für “Übergabe Daten vom Bau zum Betrieb”. BIM4FM steht für “FM-gerechte Bauplanung und Realisierung im Zusammenhang mit der BIM-Methode”.



## Bemerkungen

Auf ein «MVD - Model View Definition (Modellansichtsdefinition)» wird in dem vorliegenden Dokument nicht eingegangen. Ein mögliches Datenmodell wird in dem Dokument nicht beschrieben. Auf Basis der erstellten Arbeitsdokumente kann weiter eine (technische) Basis (z.B. MVD) geschaffen werden, welche schlussendlich ein alphanummerischer, standardisierter und optimierter Transfer für das digitale Datenmanagement aus dem Bau in die Bewirtschaftung ermöglicht.

Anregungen und auch weitere Praxiserfahrungen sind sehr willkommen und können per Email an [feedback@bauen-digital.ch](mailto:feedback@bauen-digital.ch) gesendet werden, damit diese in einer Überarbeitung einfließen können.

Zurzeit gibt es begriffliche Unterschiede der einzelnen Steuerungselemente des BIM-Abwicklungsmodells auf dem Markt, wie die ISO 19650, SIA 2051 und Dokumente von Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland. Die Begriffe, die in dem vorliegenden Dokument verwendet werden, sind von BdCH / bSCH abgeleitet. Eine Gegenüberstellung der einzelnen BIM-Begriffe ist in der Übersicht «BIM Begriffe und Synonyme» auf der Homepage von Bauen Digital Schweiz / buildingSMART Switzerland zu finden.



# 1 Was ist ein LIM?

Ein Liegenschafts-Informationsmodell (LIM) stellt – im Gegensatz zum Projekt-Informationsmodell (PIM) – ein realitätsgetreues, digitales Abbild (digitaler Zwilling) des Ist-Zustands von Liegenschaften dar. Im LIM sind Daten gespeichert, um Informationen erhalten zu können, die für die Bewirtschaftung (Verwaltung, Betrieb, Instandhaltung) sowie für Gebäude-Veränderungen (Erhaltung, Verbesserung, Um- und Rückbauten) eines Gebäudes erforderlich sind. Zusätzlich zu den geometrischen (graphischen) und alphanumerischen Daten (im IFC-Format) sind Dokumente (z. B. pdf) verlinkt und Metadaten (z. B. Benennung / Name) vorhanden, die viele weitere Informationen enthalten können (Abbildung 1). Das LIM ist somit die digitale Ablage für Informationen einer Liegenschaft und gilt als eine Bezugsquelle von geprüften und freigegebenen Daten, die während der Bewirtschaftungsphase genutzt werden

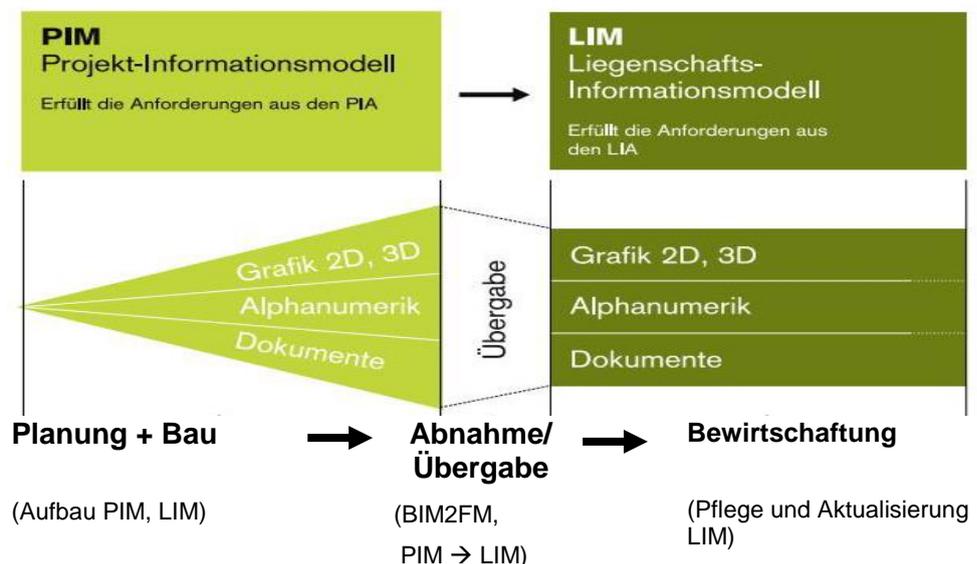


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem BIM-Abwicklungsmodell <sup>1</sup>

So wie das PIM basiert auch ein LIM auf dem Prinzip parametrisierter und attributierter Objekte mit Angaben über Objekteigenschaften und -beziehungen.

Ein LIM umfasst einzelne Liegenschaften oder kann Portfolios umfassen. Daten für den Aufbau eines LIMs können aus bereits bestehenden Asset-Management-Systemen bezogen oder müssen aus anderen Quellen neu eingeholt werden.

Im LIM sind folgende Informationen zu finden:

- Objektbasierte 3D-Modelle (Geometrie der digitalen Bauwerksmodelle) der Gebäude, der Umgebung und des Standortes der Liegenschaft;
- Informationen oder Links zu Informationen, betreffend der Eigentümerschaft der Liegenschaft und etwaiger Rechte oder Verträge / Vereinbarungen, die mit der Liegenschaft verbunden sind;

<sup>1</sup> Das Original des oben gezeigten Diagramms stammt aus dem Dokument «BIM Abwicklungsmodell, Verständigung» von Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland, und wurde für diesen Leitfaden angepasst.



- Informationen oder Links zu Informationen, betreffend Daten, die aus der Nutzung, Bewirtschaftung oder von Veränderungen während der Lebensdauer des Gebäudes gewonnen werden;
- Daten können digital mit Metadaten gekennzeichnet werden, damit deren Urheber, Erstellungsdatum sowie Verwendungszweck jederzeit nachvollziehbar sind;
- Informationen oder Links zu Informationen, z. B. betreffend Daten aus der Betriebsüberwachung und dem Zustand der Gebäude, z. B. durch ein Gebäudeleitsystem.

Weitere Eigenschaften eines LIM sind hier aufgeführt:

- Unterstützt Klassifikationssysteme nach Industriestandards («OPEN-BIM», IFC) oder resp. als auch nach Standards des Eigentümers der Liegenschaft;
- Im LIM enthaltene Daten und Dokumente können mit Unternehmenssystemen und Softwares (z. B. für CAFM/CMMS/ERP) genutzt werden, die den Austausch mit dem LIM unterstützen, um ein Gesamtsystem zu bilden;
- Dient als zentrale Bezugsquelle («Single Source of Truth») validierter Geometrie und freigegebener Daten über Gebäude, Räume und (technische) Anlagen;
- Für die Nutzung eines LIMs ist es notwendig, grundsätzliche Funktionen des Informationsmanagements wie Versionskontrolle, Zugriffskontrolle, Lebenszyklusmanagement geregelt zu haben;
- Das LIM kann für Facility Services und Prozesse unterstützend eingesetzt werden, wie zum Beispiel für die Reinigung.



## 2 Nutzung und Vorteile LIM

### 2.1 Nutzer und Nutzung LIM

Eigentümer und Planungsteams nutzen eine Fülle von Daten und Dokumenten als verlässliche Informationsquelle während der Planungs- und Bauphase eines Bauprojekts mithilfe des PIM. Viele dieser Daten sind auch in der Bewirtschaftungsphase von grossem Nutzen.

Ein LIM wird zur Optimierung **der Prozesse der Bewirtschaftung** einer Liegenschaft verwendet. Ist ein Gebäude im Betrieb, können Eigentümer, Immobilienverwalter, Facility Manager, Betreiber und Nutzer alle notwendigen Daten und Dokumente im LIM finden, die sie für die Ausführung ihrer Aufgaben und Prozesse (bzw. Use Cases) benötigen.

Nur mit Daten (z. B. Raumdaten, Materialisierung, Anlagedaten), die in Bezug auf Vollständigkeit, Richtigkeit, Genauigkeit und Nutzerrelevanz die geforderte Qualität aufweisen, können Prozesse in der Nutzungsphase effizienter werden und kann das Asset Management System des Eigentümers unterstützt werden. So kann das volle Wertsteigerungspotential von BIM auch in der Bewirtschaftungsphase und für zukünftige Erneuerungen, Um- oder Rückbauten einer Liegenschaft oder einer Infrastruktur ausgeschöpft werden.

Die Daten für ein LIM sind auf Basis der Use-Cases in der Bewirtschaftung zu definieren. Durch die Definition der Use-Cases bei Organisations-Informationsanforderungen (3.2) und Liegenschafts-Informationsanforderungen (3.2) ergeben sich Informationsanforderungen.

### 2.2 Vorteile LIM im Überblick

Aufgeführt sind hier die wichtigsten Vorteile eines LIM:

#### **Eine zentrale Datenquelle «Single Source of Truth» mit verifizierten Daten**

Das LIM ist die «Single Source of Truth» für Daten einer Liegenschaft. Dies resultiert in einer geprüften Informationsquelle für alle involvierten Stakeholder und dient der Ausmerzung von Fehlern bei widersprüchlichen Informationen. D. h. man greift immer auf Daten und Dokumente zu, die verlässlich, fehlerfrei, relevant und nicht redundant sind.

#### **Mehrwert von BIM-Prozessen in der Planungs- und Bauphase**

Vorausgesetzt ein Bauprojekt wird von Anfang an mit einer geeigneten BIM-Methodik bearbeitet, haben die Planungsteams und andere Projekt-Stakeholder Zugriff auf verlässliche LIM-Basisdaten. Zudem kommen die typischen Vorteile von BIM-Prozessen für die Planung und Realisierung zum Tragen, wie z. B. verbesserte Kollaboration und Kommunikation, mehr Fakten-basierte und effiziente Entscheidungsfindungen, weniger Änderungsarbeiten während den Planungs- und Bauphasen.

#### **Mehrwert von BIM-Prozessen in der Bewirtschaftungsphase**

Die Bewirtschaftungsphase der Liegenschaft ist typischerweise um ein Vielfaches teurer als die Bauphase (Abbildung 2). Daher sind die Auswirkungen von Optimierungen mittels der angewendeten BIM-Methode während der Planungs-, Bau- und insbesondere der Bewirtschaftungsphase für die Lebenszykluskosten entscheidend. Kostenoptimierungen können beispielsweise dank in-



formierter Betriebsplanung, kollaborativer Vorgehensweise beim Informationsmanagement von Liegenschaften, verbesserter Effizienz und Reaktionszeiten bei Instandsetzungsaufträgen usw. realisiert werden.

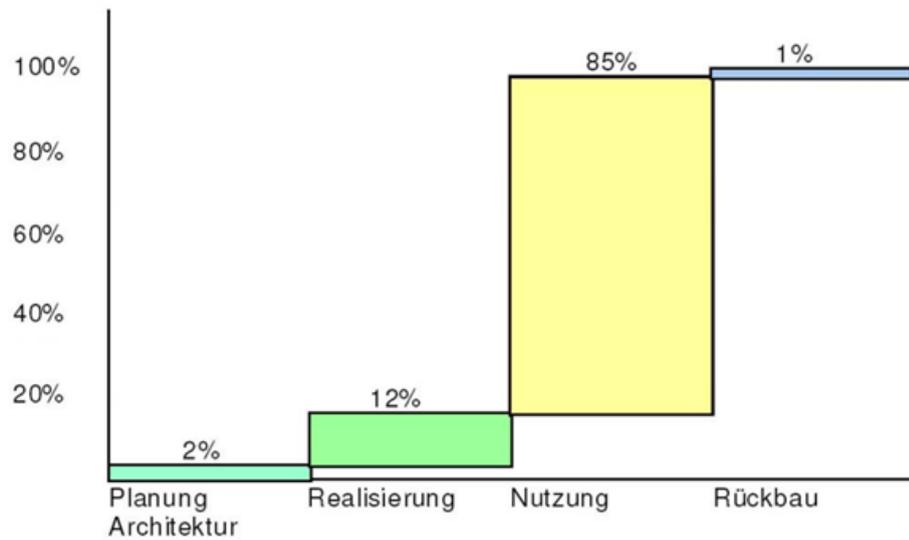


Abbildung 2: Kostenanteile während des Lebenszyklus eines Gebäudes <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Quelle: [https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/eigentuemervertretung/investitionsmanagement/life\\_cycle\\_cost.html](https://www.stadt-zuerich.ch/hbd/de/index/immobilien-bewirtschaftung/eigentuemervertretung/investitionsmanagement/life_cycle_cost.html)



## 3 Vorgehen zur Definierung eines LIM

### 3.1 Informationsmanagement-Prozess (IMP)

Ein sorgfältig ausgearbeiteter Informationsmanagement-Prozess (IMP), empfohlen nach EN ISO 19650 (2018), ist unerlässlich für die Sicherstellung eines korrekten LIMs.

Die Entwicklung des LIM nach spezifischen betrieblichen Anforderungen der Liegenschaft setzt die Umsetzung und Dokumentation einer Reihe von Prozessen voraus. Der Informationsmanagement-Prozess (IMP) umfasst den gesamten Gebäudelebenszyklus. Der IMP basiert auf den Anforderungen der Projekt-Stakeholder und liegt in der Verantwortung des Eigentümers. Er muss dafür sorgen, dass der IMP definiert, dokumentiert und umgesetzt wird. Der IMP bestimmt, wie diese Informationen in der Bewirtschaftungsphase genutzt werden.

Bei einem Neubauprojekt mit BIM-Methode muss eine Strategie für den IMP entwickelt werden. Wichtige Bestandteile dieser Planung sind die Organisations-Informationsanforderungen (OIA) sowie die Liegenschafts-Informationsanforderungen (LIA). Der Eigentümer (in Zusammenarbeit mit dem Verwalter und Betreiber, oder einem FM-Berater falls der Verwalter oder Betreiber noch nicht bekannt ist) gibt in den LIA vor, welche Informationen im LIM enthalten sein müssen. In der LIA ist das LIM beschrieben, und insbesondere welche Informationen notwendig sind, um die Immobilie zu bewirtschaften und zu erhalten. Dies betrifft Prozesse wie das kaufmännische Gebäudemanagement (Liegenschaftsverwaltung, Vermietung, etc.), technische Gebäudemanagement (Instandhaltung, Betrieb, etc.) und infrastrukturelles Gebäudemanagement (Reinigung, Entsorgung, etc.).

Mit dieser Vorgehensweise wird sichergestellt, dass Überlegungen für zukünftige Gebäude-Bewirtschaftungssysteme in die LIA einfließen. Dabei können die Zielsetzungen der früheren Planungsphase generell gehalten sein und immer spezifischer werden, je weiter ein Bauprojekt fortschreitet.

Die übergeordnete Prozesslandschaft, wie die für das LIM benötigten Informationen aus den OIA und LIA entwickelt werden, wird in Abbildung 3 gezeigt:

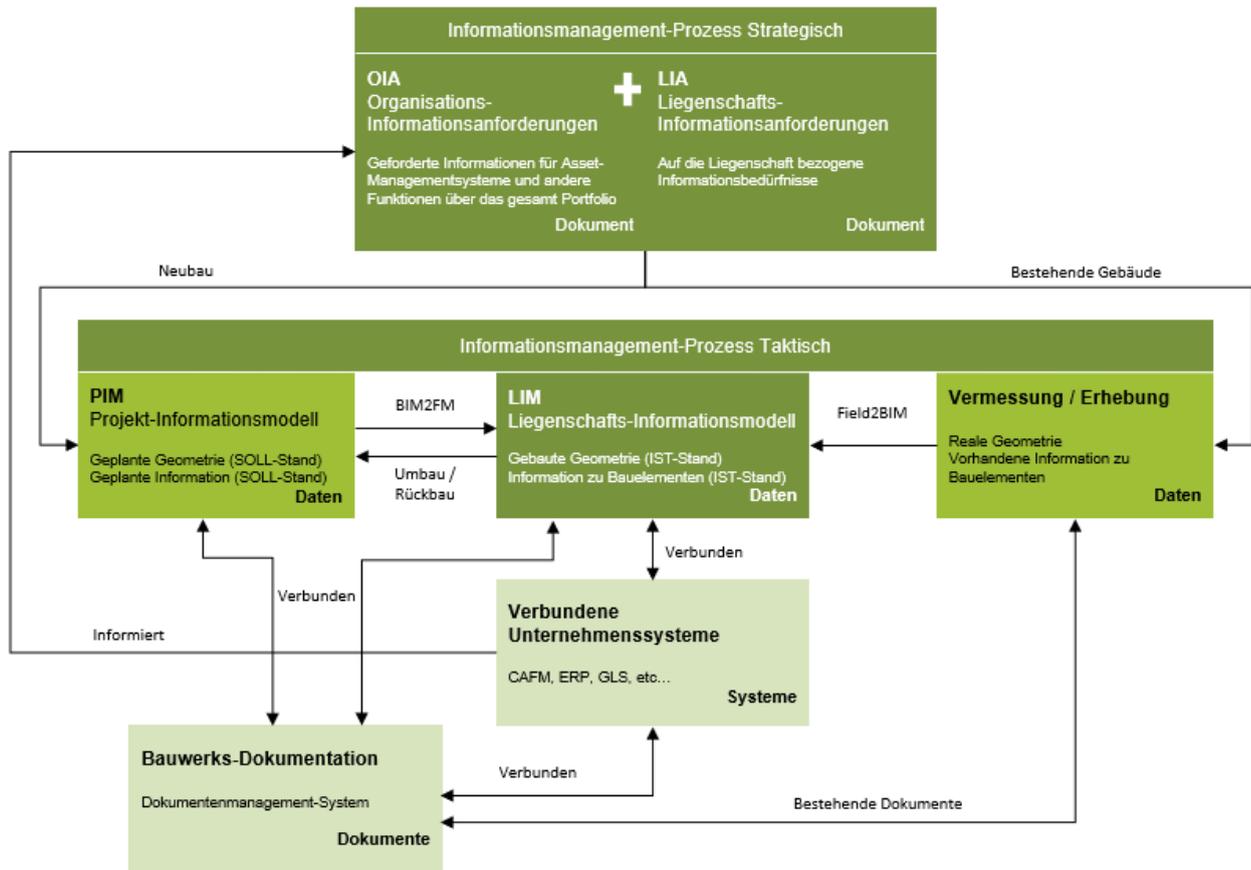


Abbildung 3: Informationsmanagement-Prozess mit verbundenen Unternehmenssystemen (in Anlehnung BdCH / bSCH)

Falls das PIM bloss zu Planungs- und Konstruktionszwecken genutzt wird, ist keine «Informationsmanagement-Prozess»-Strategie durch den Eigentümer notwendig, Die OIA können vereinfacht werden, es braucht keine LIA. Üblicherweise dient das PIM aber als Grundlage für den Aufbau eines LIM.

Die in Tabelle 1 erklärten Schritte beschreiben den Informationsprozess:

Nr.	Aufgabe	Organisatorische Ebene
1	Existierende Asset-Management-Vorgaben, -Strategien oder -Pläne ermitteln, überarbeiten und sicherstellen, dass diese bei den Organisations-Informationen OIA berücksichtigt werden. Bestimmen der Anforderungen an die Bewirtschaftung (zukünftige Konzepte, Prozesse unter Berücksichtigung neuer Technologien und Marktentwicklungen).	strategisch
2	OIA bestimmen aufgrund der Asset-Managementstrategie gemäss Vorgaben, Strategie und Plan.	strategisch
3	Die LIA definieren, wie auch den Zugriff und Austausch der Daten, Informationen und Dokumente aus dem Liegenchafts-Informationsmodell (LIM).	strategisch
4	Den Workflow bestimmen für Erstellung, Erhalt, Aktualisierung, Validierung/Bestätigung, Freigabe, Speicherung, Austausch, Ablage, Analyse und Berichterstattung der im LIM zu enthaltenden Daten und Dokumente.	taktisch



5	Die Schnittstellen definieren für den Daten- und Informationsaustausch sowie den Zugriff auf Dokumente zwischen dem LIM und anderen, für den Betrieb zu nutzenden Software-Tools und Informationssystemen.	taktisch
6	Bestimmen des Ablaufs und Zuständigkeiten für die Pflege des LIM und die Qualitätssicherung der Daten, Informationen und Dokumente im LIM (die referentielle Integrität miteingeschlossen).	taktisch

Tabelle 1: Empfohlene strategische und taktische Schritte zur Entwicklung des Informationsmanagement-Prozesses

Die folgenden Mindestkriterien sollten bei der Planung und Entwicklung des IMP für das LIA definiert werden:

- Zielsetzung BIM in Bezug auf die Liegenschafts-Bewirtschaftung
- Verwendungszweck der Daten im LIM
- Bauwerksdokumentations-Anforderungen (z. B. KBOB)
- Relevante Prozesse der Datenerfassung und -generierung
- Datenmanagement-Prozess
- Rollen und Verantwortlichkeiten
- Relevante Normen und Richtlinien
- Daten-Benennungskonvention
- Ggf. Vermessungsmethoden und -spezifikationen
- Globales Koordinationssystem und Projekt-Koordinationssystem
- Modell-Qualitätsvorschriften
- Modell-Inhalt
- Modell-Datenformate
- Modell-Detaillierungsgrad LOIN («Level of Information Need»)
- Geometrischer Genauigkeitsgrad – LOG («Level of Geometry»)
- Informationsgrad – LOI («Level of Information»)
- Projekt-Plattform (Common Data Environment)
- Zeitliche Fristen / Meilensteine / Datadrops
- Arbeitsergebnisse / Lieferergebnisse
- Spezifikation zum Datenaustausch (z. B: COBie)
- Prüfmethode der Daten und Dokumente

### 3.2 Organisations-Informationsanforderungen (OIA)

Die Organisations-Informationsanforderungen OIA bilden ein Dokument, welches die übergeordneten strategischen Informationsbedürfnisse des Investors oder Bauherren und der Nutzer beschreibt. Sie basieren auf strategischen Zielsetzungen und der Portfolio-, Objekt - und FM-Strategie. Sie legen fest, welche Informationen im PIM und LIM benötigt werden. Diese Informationsanforderungen können auf Basis der BIM Use-Cases definiert werden.

Auf Basis der strategischen Zielsetzung seitens Eigentümer, kann eine BIM-Strategie erarbeitet und / oder die BIM-Ziele definiert werden. Nach der Freigabe der konsolidierten Strategie und den Zielen erstellt der BIM-Verantwortliche des Bauherrn bzw. der Eigentümer einen BIM-Leitfaden.



### 3.3 Liegenschafts-Informationsanforderungen (LIA)

Das LIA-Dokument fasst die Daten- und Informationsanforderungen für die Bewirtschaftungsphase einer Liegenschaft oder des Liegenschafts-Portfolios einer Organisation zusammen. Es spezifiziert die Informationsbedürfnisse für alle Stakeholder, um den ganzen Lebenszyklus planen, steuern und bewirtschaften zu können. Genau wie beim OIA können Informationsanforderungen auf Basis spezifischer Use-Cases am besten definiert werden.

Welche Daten, Informationen und Dokumente hierfür notwendig und im LIM enthalten sein sollen, werden im Vorfeld auch in den Organisations-Informationsanforderungen (OIA) definiert. Aufgrund der Bedürfnisse wird auch die Form der Information (Format, Datenfeld, Dokument oder Grafik 2D, 3D) als Anforderung definiert.

Der BIM-Verantwortliche des Auftraggebers definiert in Zusammenarbeit mit dem für den Betrieb Verantwortlichen des Eigentümers und mit FM-Berater den entsprechenden Datenfeldkatalog. Hier ist enthalten, welche Objekte (z.B. Bauteile und Anlagen, Räume) und welche Attribute / Eigenschaften pro Objekt gepflegt werden müssen. Für die Erstellung des Datenfeldkatalogs kann man auf Standards und Vorlagen zurückgreifen, welche Attribute empfohlen werden (z.B. Datenfeldkatalog von Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland). Zusätzliche Attribute können individuell nach Unternehmen und nach Projekt definiert werden.

Bei der Planung und Realisierung werden viele Daten produziert, die nicht unmittelbar für die Bewirtschaftung gebraucht werden. Daher sollten die Daten aus der Planung und Realisierung sinnvoll getrennt werden. Sie müssen ggf. ergänzt werden mit den Daten und Dokumenten, die erst im Betrieb relevant sind. Die für die Bewirtschaftung vorerst nicht gebrauchten Daten sollten langfristig archiviert werden, damit man auf diese zum Beispiel für einen Umbau oder Rückbau zu einem gegebenen Zeitpunkt zurückgreifen kann.

Bei der Attribuierung der Objekte für die Bewirtschaftung sollte man den Aufwand der Datenpflege und –aktualisierung nicht vernachlässigen. Somit gilt hier der Leitsatz „so viel wie nötig, so wenig wie möglich“.

#### Dokumente

Für die Bewirtschaftung eines Gebäudes ist es nicht notwendig, dass alle Daten als alphanumerische Attribute vorhanden sind. Viele Informationen werden vielmehr in Form von Dokumenten vorhanden sein, wie zum Beispiel Betriebsanleitungen, Merkblätter zu technischen Anlagen und Materialisierung. Genauso wie beim Abschluss der Realisierung ein Archiv an revidierten Plandaten vorhanden ist und im Rahmen der Bauwerksdokumentation zur Verfügung steht. Die KBOB/IPB-Empfehlung zur Bauwerksdokumentation kann hier als Grundlage genommen werden für die notwendigen Dokumente.

Ein elektronisches Dokumenten-Management-System (EDMS) kann helfen, die vielen Dokumente zu verwalten. Eine Verbindung zwischen dem BIM und EDMS ermöglicht die rasche Suche und das Öffnen von Dokumenten zu den einzelnen Objekten im virtuellen Modell und in der realen Liegenschaft.

In der Tabelle 2 sind typische Informationen aufgelistet, die in einem LIA-Dokument vorkommen können.

#### Informationsanforderung (LOIN)

Die Informationsanforderung («Level of Information Need» LOIN) beschreibt die Informationsanforderungen in Abhängigkeit der BIM-Ziele des Eigentümers. Das LOIN gibt Auskunft über die im Modell geforderte Informationstiefe. Er setzt sich zusammen aus dem geometrischen Genauigkeitsgrad («Level of Geometry LOG») und dem Informationsgrad («Level of Information» LOI).



Der LOG definiert den geometrischen Inhalt eines Modells. Mit dem Fortschritt des Projekts nimmt die geometrische Genauigkeit zu. Mit dem LOG kann auch der Reifungsgrad der geometrischen Daten bewertet werden.

Der LOI beschreibt den inhaltlichen (alphanumerischen) Informationsgrad eines Modells. Dazu werden die nicht-geometrischen Attribute der zu verwendenden Objekte festgelegt (z.B. Materialisierung, Attribute für die Bewirtschaftung).

Der LOIN sollte die minimal notwendigen Informationsanforderungen definieren, um den Anforderungen einer effizienten und nachhaltigen Bewirtschaftung der Liegenschaft zu entsprechen. In den LIA muss der geforderte und sinnvolle LOG und LOI definiert werden. Der LOG und LOI sollten nur so detailliert wie nötig gefordert werden. Die Anforderungen gemäss OIA sind zu erfüllen.

Bis zum heutigen Zeitpunkt existieren noch keine offiziellen nationalen Normen für die Definition des LOG und LOI. Daher gilt es, diese für jede Organisation (bzw. Projekt) klar festzulegen. Dabei kann entweder Bezug genommen werden auf ein bevorzugtes Leitdokument oder auf spezifische, vom Bauherrn gewünschten oder sonst empfohlenen Standards. Hat man sich auf einen Standard geeinigt, gilt dieser in jeder Projektphase und über den gesamten Gebäudelebenszyklus und muss von allen Projektteilnehmern eingehalten werden.

Um dem in der Schweiz herrschenden Wildwuchs an LOG- und LOI-Definitionen entgegenzuwirken entwickelte Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland die «Swiss BIM LOIN-Definition»<sup>3</sup>.

In der folgenden Tabelle 2 sind einige Beispiele von möglichen Informationsanforderungen aufgeführt. Sie werden z.B. in einem separaten Datenfeldkatalog definiert.

T1	T2 – Spezifische Informationen
Rechtliche Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angaben über Eigentümerschaft der Liegenschaft und Abgrenzung der Bewirtschaftungsverantwortung bei Gebäuden mit mehreren Eigentümern/Mietern und bei Immobilienbeständen über mehrere Grundstücke</li> <li>• Liegenschafts-spezifische Verpflichtungen, Servitute und gesetzliche Anforderungen an z.B. Gesundheit, Sicherheit, Nachhaltigkeit, Energie, sowie Nachweispflichten</li> <li>• Liegenschafts-spezifische Vertragsinformationen</li> <li>• Informationen zu Risiko-Assessment und Liegenschafts-Controlling</li> </ul>
Kommerzielle Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Liegenschaft und des Liegenschafts-Typs;</li> <li>• Funktionen der Liegenschaften, inklusive allfälliger Abhängigkeiten von den Aktivitäten, welche die Liegenschaft unterstützen soll;</li> <li>• Ersteller- oder Verkäuferdaten der Liegenschaft (inkl. Angaben zur Erstellungszeit, Fertigstellung etc.);</li> <li>• Nutzungs- und Zustandsanforderungen inkl. Nutzungsintensität</li> <li>• Wesentliche Leistungskennzahlen (KPIs);</li> <li>• Effizienz- und Leistungsziele oder -standards;</li> <li>• Kriterien der Nichtkonformität und die zu ergreifenden Massnahmen;</li> <li>• Bedeutung der Liegenschaft (der Flächen und Anlagen) für die Nutzer-Organisation (Risikoanalyse);</li> </ul>

<sup>3</sup> Swiss BIM LOIN-Definition (LOD) - Verständigung (2018) von Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Art, Anzahl, Austauschbarkeit von Ersatzteilen und Lagerort</li> </ul>
Finanzielle Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanzielle Daten</li> <li>• (falls vorhanden) Lebenszykluskosten für Kauf, Bau und Bewirtschaftung der Liegenschaft;</li> <li>• ausgeführte und geplante Projekte für Bauteilersatz, Sanierungen, Umbauten, Verbesserungen etc.;</li> <li>• jährliche Betriebskosten;</li> <li>• Auswirkungen von Ausfällen;</li> <li>• gegenwertiger Wiederbeschaffungswerte (Zustandswert der Gebäude),</li> <li>• ursprünglicher Kaufpreis resp. Baukosten;</li> </ul>
Technische Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsparameter und Planungs- und Konstruktionsdaten;</li> <li>• Details über Abhängigkeiten und Wechselwirkungen von Anlagen;</li> <li>• Zeitpunkt und Daten der Inbetriebnahme;</li> <li>• Betriebsdaten inklusive Effizienz, Funktions- und Leistungsmerkmale und Grenzwerte für Leistungen etc.;</li> </ul>
Betriebliche Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuelle Bauteil- und Anlagen-Identifikationsnummern;</li> <li>• Standorte der Anlagen und Bauteile, womöglich mithilfe von räumlichen Informationen oder 3-D-Modellen;</li> <li>• Geometrische Informationen in Bezug auf die Liegenschaft, z. B. Raumgrößen; Umgebungsflächen</li> <li>• Laufzeiten der Gewährleistungen und Garantien;</li> <li>• Nutzungs- resp. Zutrittszeiten und Arbeitszeiten;</li> <li>• Prozesse und Prozessdaten (Solldaten)</li> <li>• Termine der letzten Inspektionen</li> <li>• Historische Aufzeichnungen über (un-)geplante Wartungsarbeiten, die ausgeführt wurden; Zeitangabe über letzte Instandhaltung/Inspektion der Assets und die nächste Fälligkeit;</li> <li>• Liste (über-) fälliger Massnahmen;</li> <li>• Details über ausgeführtem Arbeiten (Wartungsjournal)Angaben über regelmässig auszuführende Massnahmen;</li> <li>• Gebäude-bezogene Standards, Prozesse und Vorgänge;</li> <li>• Vorhandensein gefährlicher Betriebsstoffe oder Abfälle;</li> <li>• Angaben über Restlebensdauer resp. Ablauf der aktuellen Lebensdauer von Anlagen, Bauteilen;</li> <li>• Angaben über Notfallpläne inklusive Verantwortlichkeiten und Kontaktdetails;</li> <li>• Angaben über historische Anlagen-Ausfälle, Ursachen und Folgen (falls bekannt);</li> <li>• Details über Evakuationspläne</li> </ul>

Tabelle 2: Beispiele für Informationsanforderungen <sup>4</sup>

<sup>4</sup> Anmerkung: übersetzt aus PAS 1192-3:2014 (Viele dieser Informationen werden zu operativen Zwecken benötigt. Sie sind irrelevant bei der Entwicklung eines LIM für nicht-operative Um- oder Rückbauprojekte)



## 4 Aufbau LIM

### 4.1 Neubau

Der Erfolg jedes Projekts setzt die solide Planung und Koordination der involvierten Projektteams unterschiedlicher Fachdisziplinen voraus, sowie Definition der anzuwendenden Prozesse. Diese erforderliche Planung der Planung ist häufig zeitintensiv. Die Planung vor Beginn jedes Projekts wird durch projekt-spezifischen Richtlinien auf organisatorischer Ebene unterstützt. Die darauf aufbauende Roadmap – basierend auf einer Vision und Strategie – und Richtlinien zur Umsetzung der Immobilienstrategie können die Planungsanforderungen der Organisation, sowie die Anforderungen für Planung, Bau und Bewirtschaftung beeinflussen.

Bei einem Neubau, der mittels der BIM-Methodik geplant und gebaut wird, dient das PIM als Informationsgrundlage für das LIM: Der Informationsinhalt des PIM (im «as-planned»-Modell) wird während der Planungs- und Realisierungsphase erzeugt. Er kann mittels Vermessungsaktivitäten und unter Einsatz «Field2BIM»-Technologien laufend aktualisiert werden, damit tatsächliche Gegebenheiten (der Ist-Zustand im «as-built»-Modell) erfasst sind. Ein hoher Aufwand liegt erfahrungsgemäss in der Attribuierung. Informationen müssen nicht zwingend im 3D-Modell als Attribut enthalten sein. Auf einer separaten Plattform, die mit dem Modell verbunden ist, können zusätzliche Metadaten integriert und Dokumente verlinkt werden.

Zusätzlich werden bestimmte PIM-Daten aufgrund von frühzeitig im LIA definierten Informationsbedürfnissen getrennt (z.B. die Projektdokumentation wird archiviert), um sicherzustellen, dass das resultierende LIM (das «as-ordered»-Modell mit «as-built»-Daten) nur Daten enthält, die für den Eigentümer, den Betreiber und weitere Stakeholder relevant sind und Gültigkeit haben.

Der übergeordnete Prozess BIM4FM, der von BdCH / bSCH entwickelt wurde, dient als Übersicht für die Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten in den jeweiligen Projektphasen für die FM-gerechte Bauplanung und Realisierung im Kontext der BIM-Methode. Planungsbegleitend werden klare Vorgaben und Anforderungen seitens Auftraggeber phasengerecht und softwareunabhängig dargestellt, was eine reibungslose und effiziente Umsetzung der Aufgaben und Übergabe des LIMs ermöglicht.

Um sicherzustellen, dass die bestellten Daten und Informationen im LIM auch geliefert werden, sind regelmässige Qualitäts-Checks bei definierten Meilensteinen durchzuführen. Der BIM-Verantwortliche des Bauherrn hat die Aufgabe zu prüfen, ob das, was der Bauherr bestellt hat, auch vollständig und in der korrekten Form (z.B. Struktur und Formate) geliefert wird und er muss Abweichungen aufzeigen. Er unterstützt die Integration der LIAs in den Bauprozess. Ein koordiniertes und fehlerfreies As-Built-Modell des PIM, als Grundlage für das LIM, wird hier vorausgesetzt.

Bei Inbetriebnahme des Gebäudes wird das PIM in ein LIM überführt. Dieses enthält sämtliche Daten und Dokumente, welche in den LIA gefordert waren.

Im BIM Abwicklungsmodell (Abbildung 4) werden die übergeordneten Prozesse für die Unternehmens- und Projektentwicklung beschrieben. Diese optimieren die Planung und Vergabe eines jeden BIM-Projekts.

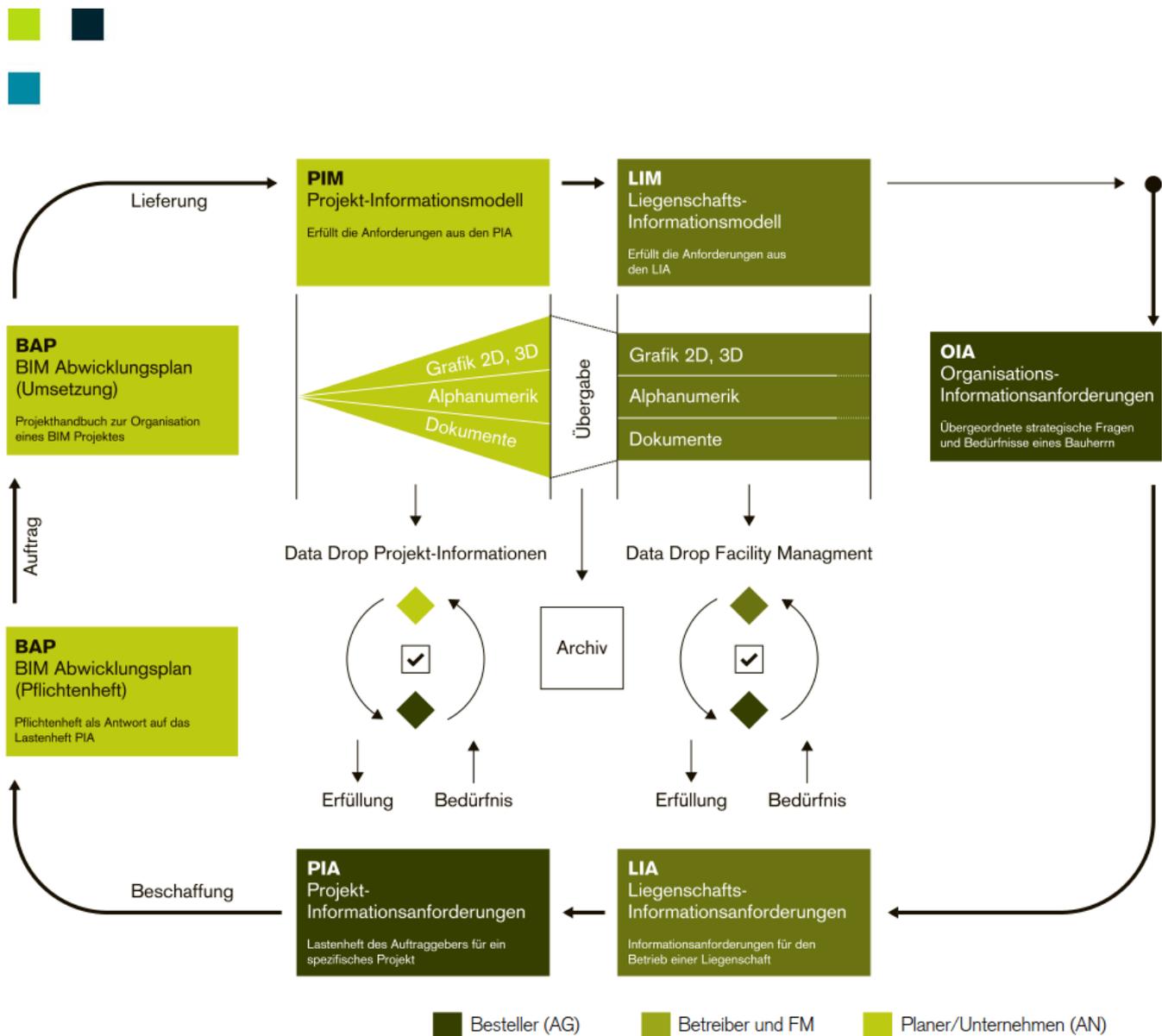


Abbildung 4: BIM Abwicklungsmodell <sup>5</sup>

## 4.2 Um- und Rückbauplanung

Die Anforderungen für ein Um- oder Rückbauprojekt sollten als Teil der generellen Betriebsstrategie festgelegt werden und in den Projekt-Informationsanforderungen (PIA) definiert sein.

## 4.3 Bestandsliegenschaften

Bei der Definition der «Informationsmanagement-Prozess»-Strategie für eine Bestandsliegenschaft geht man genauso vor wie bei einem Neubauprojekt.

Bei Bestandsliegenschaften ist es zurzeit unwahrscheinlich, dass Daten in Form von virtuellen Gebäudemodellen existieren, die ohne weiteres in ein LIM importiert werden können. Daher müssen diese zuerst generiert werden. Dies kann aufgrund von bestehenden Informationen erfolgen und/oder mittels Vermessungstechniken. Bei einem Projekt für Bestandsliegenschaften werden andere Stufen der LOG und LOI angewendet als bei Neubauprojekten.

<sup>5</sup> Basierend auf einer Graphik aus Dokument «BIM Abwicklungsmodell, Verständigung» von Bauen digital Schweiz / building-SMART Switzerland, für diesen Leitfaden angepasst, um den BIM-Standards ISO 19650-1 und 19650-2:2018 zu entsprechen.



### **Grafische Daten**

Bereits bestehende Informationen zur Geometrie einer Liegenschaft (z.B. Grundrisspläne oder 3D-Modelle) können bei der Entwicklung eines LIM hilfreich sein. Deren Vollständigkeit und Richtigkeit müssen geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie den Anforderungen gemäss den LIA und der LOIN entsprechen.

Bei Bestandsliegenschaften kann eine Gebäudevermessung notwendig sein, um die sichtbare, in den LIA vorgegebene Geometrie zu erfassen. Vermessungsmethoden umfassen typischerweise das Laserscanning, die Tachymetrie, Fotogrammetrie (Bildmessung) usw. Für die Vermessung, insbesondere von oben, können heute auch Drohnen angewendet werden. Alle aus der Vermessung gewonnenen Informationen müssen georeferenziert und über das gesamte Grundstück kontrolliert werden, damit die in den LIA definierten Genauigkeitstoleranzen eingehalten werden. Dazu muss zu dem Projektbeginn ein Projektkoordinationssystem mit Bezug auf die globalen Koordinaten bestimmt und festgehalten werden.

Nicht mehr sichtbare Bauteile wie Einlagen können mit berührungslosen Messmethoden erfasst oder müssen aus verfügbaren Informationsquellen eingeholt werden. Dies kann z. B. mit bestehenden Plänen, Prinzipschemen, Baustelleninspektionen oder dank Expertenempfehlungen bewerkstelligt werden. Die Quelle der Daten muss im LIM dokumentiert sein.

### **Nicht-grafische Daten und Dokumente**

Die weiteren im LIA geforderten nicht-grafische Informationen (Attribute der aufzunehmenden Objekte) werden aus anderen Quellen bezogen (z.B. alten Gebäudeplänen, Prinzipschemen, Wartungsdokumenten). Solche Daten können teilweise auch aus bestehenden Systemen (CAFM, ERP, CMMS, EDMS etc.) ermittelt werden. Sie werden mit den einzelnen Objekten und bei Bedarf mit der Geometrie verbunden.

## **4.4 Field2BIM**

Mit Field2BIM werden eine Reihe von Prozessen für die Erfassung von digitalen Gebäudeinformationen auf der Baustelle oder in bestehenden Liegenschaften bezeichnet. Field2BIM Prozesse kommen zum Einsatz, um für bestehende Gebäude ein LIM zu erstellen oder die Genauigkeit und Verlässlichkeit eines LIMs zu erhöhen. Zudem lassen sich mit Field2BIM Prozessen der Ist-Stand einer Bauphase effizient erfassen, der Baufortschritt überwachen sowie das PIM geometrisch aktualisieren. Für Field2BIM Prozesse werden Laserscanning, photographische Aufnahmen oder andere Erfassungsmethoden angewendet. Der Mehrwert liegt in der Schnelligkeit der Datenerfassung und der Vollständigkeit der 3D-Aufzeichnungen der As-Built-Gebäudestruktur. Die Daten können sofort oder später gemäss festgelegten Datenanforderungen aufbereitet werden.

Field2BIM Prozesse können folgende Aufgaben beinhalten:

- Vermessung der Positionen und Geometrie von Bauteilen / Elementen und Einlagen, und das Vornehmen einer Gegenprüfung mit der geplanten Position resp. Geometrie im PIM, um ein As-Built-Modell zu erhalten.
- Aufnahmen oder Vermessung von As-Built-Positionen von Elementen und Einlagen, welche in Wänden, Böden, Schächten, Hohlböden, Doppeldecken usw. verbaut werden. Diese müssen in der kurzen Zeit, während der die Elemente noch offen sichtbar sind, dokumentiert werden. Diese Aufgabe wird oft für die Erfassung von Bauteilen der Haustechnik und anderer, später nicht mehr zugänglicher Elemente verwendet.



- Sichtbare, im PIM nicht enthaltene Abmessungen von Bau- und Technischelementen, die im LIM benötigt werden, werden erfasst und dokumentiert.



## 5 Vernetzte Projektplattform

Im LIM sind die Liegenschafts-Informationen enthalten, die unter anderem von geeigneten Computer Aided Facility Management Systemen (CAFM) oder ähnlichen Tools genutzt werden. Mit der LIM-Nutzung mittels CAFM können die Daten im LIM ergänzt oder aktualisiert und Auswertungen gemacht werden. Dies dient dem Bewirtschafter und Betreiber sowie den Nutzern bei der Prozessplanung (z.B. Raumplanung, Prozessgestaltung, Reinigungsplanung, Zutrittskontrolle, etc.). Es können auch weitere Applikationen mit dem LIM verbunden werden, wie z.B: ERP-Systeme, Dokumentenmanagement-Systeme.

Um mit einem LIM optimal arbeiten zu können, muss deshalb übergreifend eine vernetzte Projektplattform resp. ein Common Data Environment (CDE) definiert und eingerichtet werden. Ein Datenmanager (manchmal auch Informationsmanager, Datenadministrator, Datentechniker oder Life-Cycle Data Manager genannt) trägt die Verantwortung für die in der gemeinsam genutzten Applikationsumgebung eingespeisten Daten sowie für die Bekanntgabe über deren Verfügbarkeit an die relevanten Personen. Zudem müssen die einzubindenden Applikationen und die vernetzte Applikationslandschaft definiert werden.

### 5.1 Applikationslandschaft

Eine vernetzte Applikationslandschaft verbindet das LIM mit bereits vorhandenen und / oder geplanten Asset Managementsystemen und mit Unternehmenssystemen wie z.B. Enterprise Resource Planning, (ERP), CAFM-Tools, Projektmanagement-Tools, Dokumentenmanagement-Systemen (DMS). Gebäude- und Betriebssysteme wie Einrichtungen der Gebäude-Automation (GA resp. GLS) oder ein Energie-Messsystem können ebenfalls eingebunden werden. Auch externe Systeme wie Geografische Informationssysteme (GIS) und Karten können genutzt werden. Ein Beispiel ist in der Abbildung 5 dargestellt.

Die Eigenschaften und der Umfang bereits vorhandener Systeme/Software, die das Unternehmen mit einem LIM verbinden möchten, können sehr unterschiedlich sein. Die Spezifikationen für das vernetzte Unternehmenssystem werden aus den betrieblichen Anforderungen abgeleitet, die in den OIA/LIA definiert wurden.

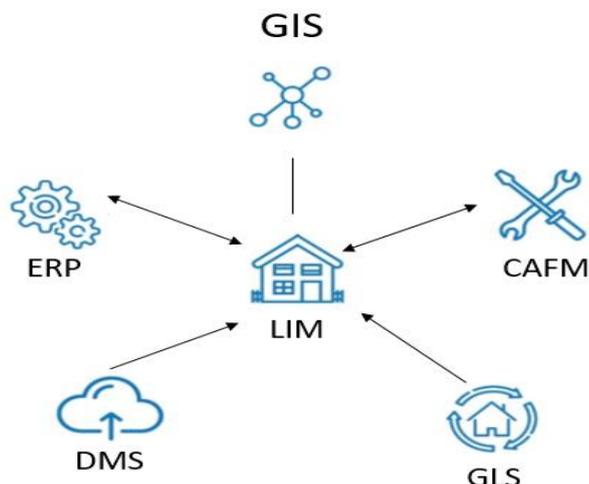


Abbildung 5: Schematische Darstellung einer vernetzten Applikationslandschaft



Ein paar Beispiele von Unternehmenssystemen:

- Dokumentenmanagement-Systeme (DMS);
- Systeme zur Arbeits-/Programm-/Terminplanung;
- Systeme Personaleinsatzplanung;
- Systeme für die Materialwirtschaft und Ersatzteilhaltung;
- Beschaffungssysteme;
- Systeme für das Rechnungswesen und die Finanzplanung (ERP);
- System zur Immobilienverwaltung;
- Systeme für die Nutzung und Verwaltung von Anlagen;
- Systeme zur Planung von Gebäude- und Anlagennutzung, Stillstandszeiten und Stilllegung;
- Systeme für Flächenmanagement;
- Wissensverwaltungssysteme;

Zusätzliche Applikationen können eingebunden werden:

- Geografische Informationssysteme (GIS) und Systeme zur Raumanalyse (Analyse der GIS-Daten);
- Gebäudeautomationssysteme;
- Prozessdaten inkl. Leistungsdaten des zukünftigen Betriebes (Soll-Daten);
- Systeme für Entwerfen, Entwickeln und zur Modellierung;
- SCADA-Systeme (Systeme zur computergestützten Überwachung und Steuerung von technischen Anlagen);
- Systeme für die Zustandsüberwachung («Condition Monitoring Systems»);
- Systeme für das Überwachen des Leistungsverhaltens von Anlagen;
- Klassifikationssysteme (Industriestandards und Standards des Anlageneigentümers).

Anmerkung: Die aufgeführten Systeme wurden teilweise aus PAS 1192-3:2014 übersetzt.

## 5.2 Status-Level

Informationen in der CDE können einer Vielzahl verschiedener Status-Levels zugeteilt werden. Die vier gebräuchlichsten Status-Levels sind:

- Daten in Bearbeitung (nicht freigegeben, beim Ersteller)
- Geteilte Daten (für gemeinsame Nutzung/Bearbeitung genehmigt)
- Publierte Daten/Informationen (autorisiert für Detailplanung oder Bauvorgang oder Bewirtschaftung)
- Archiv (Datenablage für die Nachverfolgung der Datenerstellung resp. Informationserarbeitung)



## 6 Rollen und Verantwortlichkeiten

### 6.1 Stakeholder, Rollen und Aufgaben

Die Rollen lehnen sich an die bestehenden Rollenbeschreibungen an: Planungs- und baubegleitendes Facility Management, pbFM-Praxisleitfaden für die Empfehlung SIA 113 und IFMA Glossar.

Eine detaillierte Übersicht der zusätzlichen Aufgaben, die in einem BIM-Projekt hinzukommen, ist in den übergeordneten BIM4FM-Prozessen dargestellt.

**Eigentümer / Investor / Bauherr:** Person oder Organisation, welche die Liegenschaft besitzt und zur direkten oder indirekten Wertschaffung nutzt

**Mieter / Nutzer:** Personen und Organisationen, welche die Liegenschaft zur Wertschaffung nutzen

**Bewirtschafter / Facility Service Provider:** Personen oder Organisation, welche die Liegenschaft bewirtschaften und verwalten (Property Manager) resp. das Gebäude und die technischen Anlagen betreiben (Facility Service Provider)

Eine Organisation kann Eigentümer, Nutzer und Bewirtschafter / Betreiber sein, z.B. bei einem Spital oder einer Industrieunternehmung. Oder die Rollen und Aufgaben können auf unterschiedliche Personen und Organisationen aufgeteilt sein. Organisationen und Personen können mehrere Rollen haben.

In der Tabelle 3 sind einige Prozessbeispiele aufgeführt mit Fokus auf die Bewirtschaftung. Die zugeteilten Aufgaben sind Beispiele. Diese können je nach Unternehmen und Organisation stark variieren.

Auslöser oder Ereignisse	Eigentümer / Investor / Bauherr (-Vertreter)	Mieter / Nutzer	Bewirtschafter / Facility Service Provider	Andere (spezifiziert)
<b>Laufender Betrieb eines Gebäudes</b>	Liefert den Bewirtschaftern nötige Informationen	Liefert oder erhält Nutzungs-Daten und Informationen	Aktualisierung des LIM mit operativen Daten und Informationen	Installateur technischer Anlagen
<b>Geplante sowie reaktive Instandhaltungs-Tätigkeiten</b>	Aktualisierung des LIM mit Daten und Informationen vom Instandhalter (bei vom Eigentümer bewirtschafteten Gebäuden)	Liefert oder erhält Informationen zu Instandhaltungs-Tätigkeiten (nach Zweckmässigkeit / Bedarf)	Aktualisierung des LIM mit Daten und Informationen vom Instandhalter (bei externen Bewirtschaftern)	Installateur technischer Anlagen
<b>Ausführung Umbauten / Sanierungen am Gebäude</b>	Aktualisierung des LIM mit Informationen vom Architekt und/oder Bauunternehmen (bei vom Eigentümer bewirtschafteten Gebäuden)		Aktualisierung des LIM mit Informationen vom Architekt und/oder Bauunternehmen (bei externen Bewirtschaftern)	Architekt und/oder Bauunternehmen/Installateur: Liefert Daten und Informationen über die Umbauarbeiten

Tabelle 3: Prozessbeispiele mit Fokus auf die Bewirtschaftung <sup>6</sup>

<sup>6</sup> Basierend auf Tabelle D.1 in PAS 1192-3, gekürzt und verändert



## 6.2 Pflege und Aktualisierung LIM

Für die Pflege und Aktualisierung des LIM ist festzulegen, wer der Verantwortliche ist und wie oft resp. bei welchen Ereignissen graphische und alphanumerische Daten und Dokumente aktualisiert werden müssen.

### Regelmässige Aktualisierungen

Regelmässige Aktualisierungen sind notwendig z.B. bei Wartung, Reparaturen, kleinen Sanierungen.

### Aktualisierungen bei Bedarf

Bei Bedarf müssen Aktualisierungen oder Ergänzungen vorgenommen werden, z.B. aufgrund neu erkannter Risiken, neuen gesetzlichen Anforderungen oder wegen nutzungsbedingter Neuerungen.

### Ereignisbedingte Aktualisierungen

Bei grösseren Sanierungen / Renovationen, Anlagen- oder Bauteilersatz oder Stilllegung, oder bei grösseren Veränderungen des Gebäudes, muss das LIM aktualisiert resp. ergänzt werden und die betriebsrelevanten Daten immer à jour gehalten werden.

### Prozesse der Aktualisierung

Der Eigentümer bzw. der BIM Verantwortliche des Auftraggebers definiert als Teil der eigenen BIM-Richtlinien und der Strategie für Liegenschafts-Informationsmanagement die Prozesse und Massnahmen, die für die Pflege und die Aktualisierung eines LIM notwendig sind:

- Bestimmung der Rollen, Verantwortlichkeiten und Entscheidungsträger bei der Entstehung, Generierung, Erfassung, Freigabe, Pflege, Übermittlung, Zugang, Sicherstellung und Archivierung von graphischen, alphanumerischen Daten und Dokumenten;
- Definition des Inhalts, des Zwecks, der Formate und Werkzeuge für Darstellung, Zurückbehaltung, Übermittlung und Abruf von Daten und Dokumenten und Generierung von Informationen;
- Vorgaben für die Pflege der Daten und Dokumente, einschliesslich der Versionenkontrolle, Integritätsprüfung, Validierung gemäss den LIA und anderer Aktivitäten zur Qualitätssicherung;
- Messen (inkl. Analyse), Überwachung, Berichterstattung und kontinuierliche Qualitätsverbesserung der Daten und Dokumente zur Unterstützung der Unternehmensbedürfnisse;
- Vorgaben für Generierung, Erfassung oder Import von Informations- und Datenfeldern;
- Vorgaben für die Daten- und Dokumentenspeicherung und -sicherung gemäss den Integritäts-, Sicherheits- und Geheimhaltungsanforderungen;
- Vorgaben für die Notfallwiederherstellung, inkl. Wiederherstellungspunkt und -zeit;
- Rechte designierter Parteien für den Abruf, die Distribution und Veränderung von Daten und Dokumenten gemäss vereinbartem Zeitplan oder vordefinierten Umständen;



- Vorgaben für das Archivieren designierter Daten und Dokumenten, beispielsweise zwecks Zurückbehaltung von Audioaufnahmen oder zur Erhaltung von Informationen und Wissen;
- Vorgaben für die Vernichtung irrelevanter, alter oder unerwünschter Daten und Dokumente gemäss Organisationsanforderungen sowie Sicherheits- und Datenschutzbestimmungen.



## Anhang A: Informationsanforderungen

Die im Dokument aufgelisteten Vorgaben zur Bewirtschaftungsphase von Gebäuden können in folgender Hierarchie der Informationsanforderungen kategorisiert werden (Tabelle 4):

<p><b>Organisations-Informationsanforderungen (OIA)</b> mit übergeordneten und strategischen Informationsbedürfnissen des Bestellers oder Bauherren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategisches Asset Management (Portfolio-, Objekt- und FM-Strategie)</li> <li>• Portfolioplanung</li> <li>• Regulierungsaufgaben</li> <li>• Betriebliche Vorgaben / Grundlagen-Konzepte</li> </ul>
<p><b>Liegenschafts-Informationsanforderungen (LIA)</b> mit Informationsbedürfnissen des Betreibers oder FM's für Externe oder In-House, um eine Immobilie bewirtschaften und betreiben zu können</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Informationen</li> <li>• Kommerzielle Informationen</li> <li>• Finanzielle Informationen</li> <li>• Betriebliche Informationen</li> <li>• Technische Informationen</li> <li>• BIM-Strategie und BIM-Richtlinie (inkl. BIM-Nutzungsplan sowie BIM Datenfeldkatalog FM)</li> </ul>
<p><b>Projekt-Informationsanforderungen (PIA)</b> das Lastenheft enthält die Informationsbedürfnisse des Auftraggebers für ein konkretes Projekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektumfang und übergeordnete Projektziele</li> <li>• BIM-Lastenheft</li> <li>• Vorgesehener Beschaffungsweg</li> <li>• Projektphasen und Meilensteine</li> <li>• einzuhaltenden Entscheidungszeitpunkte während der gesamten Projektdauer (bis Übergabe)</li> <li>• Zu treffende Entscheidungen seitens Bauherrn zu jedem Entscheidungspunkt</li> <li>• Grundlage, um informierte Entscheidungen zu treffen</li> <li>• Projektorganisation</li> <li>• Gewünschte Daten (Inhalte, Formate)</li> <li>• Rollen und Verantwortlichkeiten im BIM-Prozess/in der BIM-Projektorganisation</li> <li>• Arbeitsweise (modellbasiertes Arbeiten)</li> <li>• Technische Aspekte (Umgang mit Daten, Software, Schnittstellen)</li> <li>• Plattformen für Modell- und Datenaustausch</li> <li>• Koordination, Koordinationssysteme</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Umgang mit Toleranzen</li> <li>• Gewünschtes „Endprodukt“ (digitales Modell) und dessen Qualitätsanforderungen</li> </ul>

Tabelle 4: Hierarchie der Informationsanforderungen



## **Anhang B: Glossar**

An dieser Stelle sei auf das Glossar der IFMA verwiesen, sowie das Glossar der SIA 2051 und von Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland.



## Anhang D: Normen und Leitfäden

Die folgenden Dokumente, ganz oder teilweise, werden in diesem Dokument normativ erwähnt und sind für ihre Anwendung unabdingbar. Für datierte Referenzen ist nur die angegebene Version massgeblich. Für undatierte Referenzen ist die letzte Version des referenzierten Dokuments (einschliesslich etwaiger Ergänzungen) gültig.

### Internationale Normen und Unterlagen:

- ISO 12006-2 (2015) - Hochbau - Organisation des Austausches von Informationen über die Durchführung von Hoch- und Tiefbauten - Teil 2: Struktur für die Klassifizierung von Informationen (englische Fassung)
- EN ISO 12006-3 (2017) - Bauwesen - Organisation von Daten zu Bauwerken - Teil 3: Struktur für den objektorientierten Informationsaustausch (englische Fassung)
- ISO/TS 12911 (2012) - Struktur für die Erstellung von Richtlinien zu virtuellen Gebäudemodellen (BIM) (englische Fassung)
- EN ISO 19650-1 & EN ISO 19650-2 (2018) - beschreiben Regeln für BIM mit einem Reifegrad der als "BIM nach ISO 19650" bezeichnet werden kann. Diese Normen sind auf den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes/Bauwerkes anwendbar.
- ISO 19650-1 beschreibt Konzepte und allgemein Grundsätze von BIM.
- ISO 19650-2 standardisiert BIM im Planungs- und Bauprozess.
- Für die Bewirtschaftungs- und Nutzungsphase wird ISO 19650-3 entwickelt.
- Für die Beachtung von Sicherheitsaspekten mit BIM wird die ISO 19659-5 entwickelt.
- ISO 16739-1 (2018) - Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Facility Management, Teil 1: Datenstruktur (englische Fassung)
- ISO 29481-1 (2016) - Virtuelle Gebäudemodelle (BIM) - Informationshandbuch - Teil 1: Methodik und Format (englische Fassung)
- ISO 29481-2 (2012) - Virtuelle Gebäudemodelle (BIM) - Informationshandbuch - Teil 2: Interaction Frame-work (englische Fassung)
- LOD Specification (2013) - BIMforum.org, das US-amerikanische Chapter von buildingSMART

### Europäische Normen und Unterlagen:

- CEN TC 442 – Das Technische Komitee 442 wird Normen, Spezifikationen und Berichte erarbeiten zur Normung im Bereich der strukturierten semantischen Lebenszyklusinformationen für die gebaute Umwelt. Darin sollen die Methoden zur Definition, zur Beschreibung, zum Austausch, zur Überwachung und zur Aufzeichnung von Bestandsdaten (en: „asset data“) erarbeitet werden. Der sichere Umgang mit solchen Daten, die Semantik und relevante Prozesse sind weitere Themen. Verknüpfungen mit Geodaten und anderen externen Daten werden festgelegt.
- EU BIM Taskgroup BIM Handbook - Handbuch für die Einführung von Building Information Modelling (BIM) durch den europäischen öffentlichen Sektor



## Schweizerische Normen und Unterlagen:

- Strategiepapier<sup>7</sup> und Aktionsplan BIM in der Schweiz, Nationalrat - 2016 hat die Schweizer Politik zum Thema Digitalisierung ein Strategiepapier erstellt und einen Aktionsplan dazu herausgegeben. Es umfasst die Massnahmen, durch deren Umsetzung die Bundesverwaltung einen konkreten Beitrag zur Erreichung der Ziele der Strategie leistet. Der Aktionsplan wird regelmässig von der Geschäftsstelle Informationsgesellschaft aktualisiert, wobei sie den Entwicklungen in anderen Bereichen, neuen Querschnittsthemen sowie den Ergebnissen des Dialogs „Digitale Schweiz“ Rechnung trägt.
- SN 506 511 - Baukostenplan Hochbau eBKP-H (2009) (Herausgeber CRB)
- CRB: Anwenderhandbuch zum eBKP-H (2012) (Herausgeber CRB)
- SN EN 15221-4: Taxonomie, Klassifikation und Strukturen im Facility Management - Diese Norm strukturiert das Facility Management, Facility Services und Prozesse und ist Teil der Normenreihe «SN EN 15221 – Facility Management». Diese vereinheitlicht und unterstützt europaweit Personen und Firmen, die sich mit Facility Management befassen.
- SIA 2051 – Building Information Modelling (BIM) - Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode (2017) - Dieses Merkblatt<sup>8</sup> richtet sich nicht ausschliesslich an den ISO und CEN Standards aus, sondern hat für die Schweiz eigene Formulierungen gewählt. Das Merkblatt richtet sich primär an Architekten, Ingenieure und Fachplaner, jedoch auch an Auftraggeber und Infrastruktur- sowie Gebäudebetreiber. Hauptziel des Merkblatts ist dabei, eine gemeinsame Grundlage der Verständigung in der Anwendung der BIM-Methode zu schaffen. Es unterstützt die Einführung und Umsetzung von BIM im Planungsprozess und richtet sich nach der Methodik der Projektphasen von SIA 112. Es definiert Begriffe und beschreibt eine mögliche Prozessorganisation. Dabei wird auf die modellbasierende Zusammenarbeit und die damit zusammenhängenden Rollen eingegangen. Die Frage des Leistungsaufwands wird angesprochen, aber nicht abschliessend geregelt. Fallbeispiele aus der Praxis werden im Anschluss an die Einführung des Merkblatts anwendungsreife Erkenntnisse hierüber geben und zu Anpassungen in der Anwendung der Methode führen.
- SIA 1001/11 - Zusatzvereinbarung BIM (2018) - Die Zusatzvereinbarung BIM (SIA 1001/11) ist ein Vertragszusatz zum Planervertrag SIA 1001/1, falls die Parteien die Methode BIM vereinbaren. Als Erläuterung stellt der SIA den schriftlichen Kommentar SIA 1001/11-K zur Verfügung.
- SIA D 0270 (2018), Anwendung der BIM-Methode - Leitfaden zur Verbesserung der Zusammenarbeit. Es wird auf die Herausforderung, BIM in einem Unternehmen zu implementieren, eingegangen.
- SIA D 0271 (2018) Anwendung der BIM-Methode – Modellbasierte Mengenermittlung. Anhand eines BIM-Beispielprojektes wird die Anwendung der BIM-Methode für die die modellbasiertes Mengenermittlung aufgezeigt.
- SIA 112 (2014) Modell Bauplanung – Die Verständigungsnorm den Ablauf einer Planung phasenbezogen, mit verteilten Rollen und frei wählbaren Modulen ab.

---

<sup>7</sup> <https://www.bakom.admin.ch/infosociety>

<sup>8</sup> <http://www.sia.ch/de/der-sia/kommissionen-fachraete/zn/2051/>



- BIM Roadmap, CRB - Mit der BIM Roadmap hat der CRB 2016 seine Strategie für die Zukunft definiert. Schwerpunkt 1: Ausbau der bestehenden PRD-Plattform zur BIM-Library; Schwerpunkt 2: Entwicklung generischer Product-Data-Templates PDT; Schwerpunkt 3: Entwicklung der zugehörigen Webservices
- eBKP-H/T Anwenderhandbuch Baukostenplan Hochbau / Tiefbau, CRB
- OAG, Objekt- und Flächenarten, CRB
- BIM Positionspapier, KBOB (2018) - Diese Publikation leistet einen Beitrag zu einem gemeinsamen Verständnis im Umgang mit Building Information Modeling BIM für die Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren.
- KBOB/IPB Empfehlung - Bauwerksdokumentation im Hochbau
- BIM Positionspapier, IFMA (2017) - Mit dem Positionspapier legt die IFMA Schweiz ihre Sichtweise auf das Thema Facility Management und Building Information Modelling dar und ermutigt die Entscheidungsträger im FM dazu, sich proaktiv in den Veränderungsprozess der Digitalisierung einzubringen.
  
- Stufenplan Schweiz, *Digital Planen, Bauen und Betreiben von BdCH / bSCH*
- BIM Abwicklungsmodell, *Verständigung und Anwendung von BdCH / bSCH*
- BIM Nutzungsplan, *Verständigung und Anwendungshilfen von BdCH / bSCH*
- BIM Workbook, *Verständigung von BdCH / bSCH*
- Swiss BIM LOIN-Definition (LOD), *Verständigung von BdCH / bSCH*
- BIM Vertrag, Rollen, Leistungen, *Merkblatt von BdCH / bSCH*