SIEMENS

BIM@Siemens Real Estate

Standard Version 2.0

Copyright © Siemens AG -unrestricted - BIM@SRE Standard

Herausgeber:
Siemens AG
Real Estate
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Deutschland

Version: 2.0
Release: 25.10.2017

Kontakt:
bim.sre@siemens.com
www.siemens.com/realestate

Copyright © Siemens AG 2017
Alle Rechte vorbehalten.

SIEMENS

Inhaltsverzeichnis

A Rahmenbedingungen 4

A.1 Allgemeine Anforderungen 4

A.1.1 Einheitliches BIM Verständnis 4

A.1.2 Projektbezogene Zieldarstellung 5

A.1.3 Methodisches Vorgehen 5

A.2 BIM Gesamtprozess 7

A.2.1 BIM Gesamtprozesslandkarte 7

A.2.2 Data Drops - Datenübergabezeitpunkte 7

A.2.3 Projektphasen 8

A.3 BIM Rollen, Verantwortlichkeiten und Aufgaben 8

A.3.1 Übersicht 8

A.3.2 Projektmanagement 9

A.3.3 Location Management 9

A.3.4 Informationsmanagement 10

A.3.5 FM Beratung 11

A.3.6 BIM Management 12

A.4 BIM Dokumente und technische Projektstandards 14

A.4.1 Meilensteine und Verantwortlichkeiten 14

A.4.2 BIM@SRE Standarddokumente 15

A.4.3 Projektspezifische Dokumente 15

A.4.4 Technische Projektstandards 17

B BIM Anwendungsfälle 19

B.1 Anlagenkataster 22

B.1.1 Ziele und Mehrwerte 22

B.1.2 Anforderungen 22

B.1.3 Phasenbezogene Einordnung 23

B.1.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 23

B.1.5 Verantwortlichkeiten 24

B.2 Anlagensteckbrief 26

B.2.1 Ziele und Mehrwerte 26

B.2.2 Anforderungen 26

B.2.3 Phasenbezogene Einordnung 26

B.2.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 27

B.2.5 Verantwortlichkeiten 27

B.3 Baugenehmigung 28

B.3.1 Ziele und Mehrwerte 28

B.3.2 Anforderungen 28

B.3.3 Einordnung in den Gesamtprozess 28

B.3.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 28

B.3.5 Verantwortlichkeiten 29
B.4 Dokumentation 30
B.4.1 Ziele und Mehrwerte 30
B.4.2 Anforderungen 30
B.4.3 Einordnung in den Gesamtprozess 30
B.5 Fortschreibung 3D Modell in der Betriebsphase 31
B.5.1 Ziele und Mehrwerte 31
B.5.2 Anforderungen 31
B.5.3 Phasenbezogene Einordnung 31
B.5.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 31
B.5.5 Verantwortlichkeiten 31
B.6 Kollisionsprüfung und Wartungsflächen 32
B.6.1 Ziele und Mehrwerte 32
B.6.2 Anforderungen 32
B.6.3 Phasenbezogene Einordnung 34
B.6.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 34
B.6.5 Verantwortlichkeiten 35
B.7 Kollaboration, Koordination und Kommunikation 36
B.7.1 Ziele und Mehrwerte 36
B.7.2 Anforderungen 36
B.7.3 Phasenbezogene Einordnung 36
B.7.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 36
B.7.5 Verantwortlichkeiten 37
B.8 KPIs 38
B.8.1 Ziele und Mehrwerte 38
B.8.2 Anforderungen 38
B.8.3 Phasenbezogene Einordung 42
B.8.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 42
B.8.5 Verantwortlichkeiten 43
B.9 Mengenermittlung und Ausschreibung 44
B.9.1 Ziele und Mehrwerte 44
B.9.2 Anforderungen 44
B.9.3 Phasenbezogene Einordnung 44
B.9.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 44
B.9.5 Verantwortlichkeiten 44
B.10 Nutzerausbau 46
B.10.1 Ziele und Mehrwerte 46
B.10.2 Anforderungen 46
B.10.3 Phasenbezogene Einordnung 46
B.10.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen 46
B.10.5 Verantwortlichkeiten 47

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Rahmenbedingungen

B.11 Prozessanlagenplanung ... 48
B.11.1 Ziele und Mehrwerte ... 48
B.11.2 Anforderungen ... 48
B.11.3 Phasenbezogene Einordnung ... 48
B.11.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen ... 48
B.11.5 Verantwortlichkeiten ... 49
B.12 Raumbuch ... 50
B.12.1 Ziele und Mehrwerte ... 50
B.12.2 Anforderungen ... 50
B.12.3 Phasenbezogene Einordnung ... 52
B.12.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen ... 52
B.12.5 Verantwortlichkeiten ... 53
C Modellierungsstandard ... 55
C.1 Allgemeine Anforderungen an die Modellierung ... 55
C.1.1 Abgrenzungen des Modellierungsstandards ... 55
C.1.2 3D Modelle ... 55
C.2 Modell- und Bauteilumgebung ... 56
C.2.1 Projektkoordinaten ... 56
C.2.2 Projekteinrichtung ... 56
C.2.3 Dateigrößen ... 56
C.2.4 Modelleinheiten ... 57
C.3 Darstellungen ... 57
C.3.1 Materialien, Texturen und Schraffuren ... 57
C.3.2 Symbolische Repräsentationen ... 57
C.3.3 Schematische Darstellungen ... 57
C.3.4 Beschriftungen ... 57
C.3.5 Planschriftköpfe ... 57
C.3.6 Phasendarstellungen ... 57
C.4 Modell- und Bauteilanforderungen ... 58
C.4.1 Beschaffenheit der Modellelemente ... 58
C.4.2 Bauteilanforderungen ... 58
C.4.3 Räume, Geschosse und Zonen ... 59
C.5 Modellentwicklung - Level of Development ... 59
C.5.1 Abgrenzung ... 60
C.5.2 Zuordnung der Detailierungs- und Informationsgrade ... 60
C.5.3 Einordnung der Modelle ... 60
C.5.4 Informationsgrad – Level of Information ... 61
C.5.5 Bauteilparameter ... 62
C.5.6 Detailierungsgrad - Level of Detail ... 67
C.5.7 Modellinhalte- und Anforderungen ... 68
C.6 Qualitätssicherungsvorgaben ... 77

C.6.1 Allgemeine Anforderungen 77
C.6.2 Methoden der Qualitätssicherung 78
C.6.3 Lieferungen 78
D Datenmanagement 81
D.1 Allgemeine Anforderungen 81
D.1.1 Datensicherheit 81
D.1.2 Urheber-, Eigentums- und Nutzungsrechte 81
D.1.3 Dateinamenkonventionen 81
D.2 Klassifizierungs- und Informationsstandard 82
D.2.1 Klassifizierungsstandard 82
D.2.2 Informationsstandard 82
D.2.3 Spezifizierungen 83
D.3 Datenmanagementsysteme und –Werkzeuge 85
D.3.1 Modell- und Datenerstellung in den Planungsphasen 85
D.3.2 Modell- und Datennutzung in der Planung und Bauausführung 86
D.3.3 Modell- und Datenlieferungen in der Planung und Bauausführung 87
D.3.4 Modell- und Datennutzung im Betrieb 88
D.4 Datenübergabezeitpunkte 89
D.4.1 Data Drops - Datenlieferungen 89
D.4.2 3D Modellübergaben 90
D.5 Kollaborations- und Kommunikationsstrukturen 91
D.5.1 Ziele und Mehrwerte 91
D.5.2 Anforderungen 92
D.5.3 Kollaborationsprozess 93
E Glossar 96
E.1 Definitionen 96
E.2 Abkürzungsverzeichnis 98
F Anlagen 101
F.1 Vorlage Raumbuch 101
F.2 Vorlage Anlagenattribute 104
F.3 BIM@SRE Gesamtprozesslandkarte 114

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Rahmenbedingungen

SIEMENS

Vorwort zum BIM@SRE Standard

Die Gesamtverantwortung für alle Immobilienaktivitäten bei Siemens liegt in den Händen von Siemens Real Estate. Dabei bildet Siemens Real Estate (SRE) den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie ab und beabsichtigt, auf Grundlage des BIM@SRE Standards, Building Information Management (BIM) als modellbasierte, digitale und interdisziplinäre Arbeitsmethodik einzusetzen. Der Standard gilt bei allen Neubauvorhaben und kommt soweit sinnvoll auch im Bestand zum Einsatz.

Der BIM@SRE Standard dient den Auftragnehmern, in Planung, Ausführung und Betrieb, als Pflichtenheft als Teil der projektspezifischen Leistungsbeschreibung und wird nach Maßgabe der jeweiligen vertraglichen Regelungen, insbesondere unter Berücksichtigung der vertraglich festgelegten Rangfolge Vertragsbestandteil.

Der BIM@SRE Standard setzt sich aus folgenden Teildokumenten zusammen

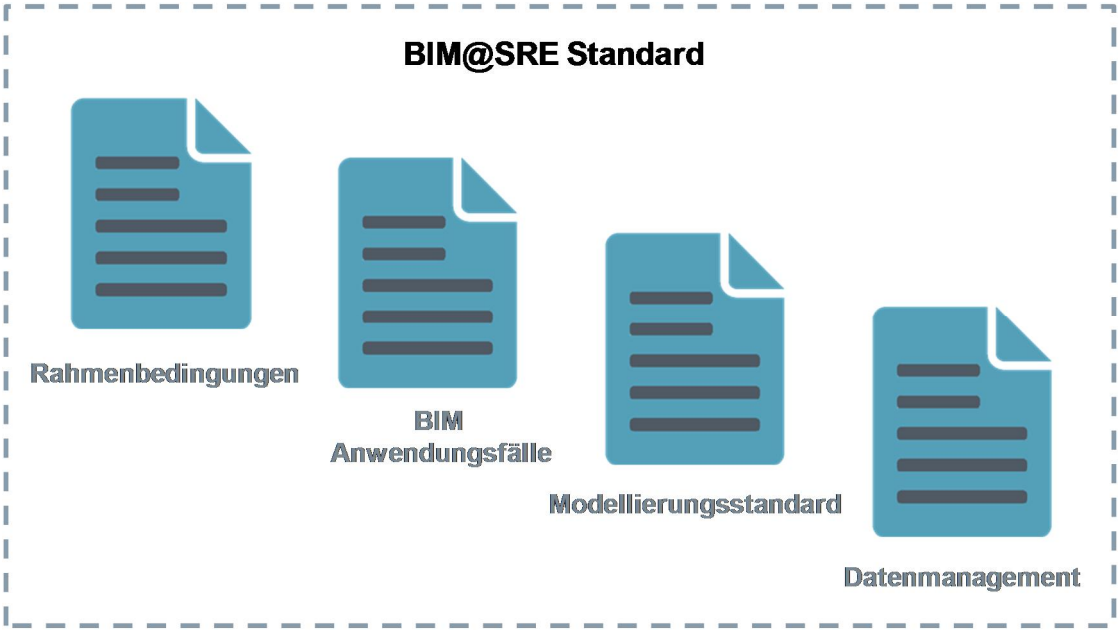


Abbildung A-1: Übersicht BIM@SRE Standards

Der BIM@SRE Standard beschreibt projektunabhängig den Standard zur Anwendung und Umsetzung der BIM Methodik. Projekt- und Aufgaben-/Rollen -spezifische Konkretisierungen, Ergänzungen, Abweichungen, Ausnahmen oder sonstige Änderungen hiervon werden schriftlich im jeweiligen Vertrag zwischen SRE bzw. dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer vereinbart.

Die BIM Rahmenbedingungen definieren die Rollen und Verantwortlichkeiten und die zugehörigen Anforderungen.

Die grundlegenden Anforderungen über die Nutzung der BIM Methodik werden in den BIM Anwendungsfällen beschrieben. Die Anwendungsfälle definieren die strukturierte Herangehensweise, den Umfang, die Prozesse und Verantwortlichkeiten, um die strategischen Ziele zu erreichen. Der Auftragnehmer erbringt die in den jeweiligen Anwendungsfällen beschriebenen Leistungen, soweit er mit den jeweiligen Anwendungsfällen beauftragt ist.

Als weiterer Teil definiert die Modellierungsrichtlinie die Modellqualitäten, die Mindestanforderungen an die Modellierung und die Detailierungs- und Informationstiefen der 3D Modelle.

Das Datenmanagement beschreibt den Informationsstandard und anzuwendende technologische Anforderungen, sowie die Datenübergabezeitpunkte (Data Drops) für die Auswertung und qualitative Sicherung der Lieferungen.

SIEMENS

Inhaltsverzeichnis

A Rahmenbedingungen 4
B BIM Anwendungsfälle 19
C Modellierungsstandard 55
D Datenmanagement 81
E Glossar 96
F Anlagen 101

SIEMENS

Kapitel A: Rahmenbedingungen

A Rahmenbedingungen

A.1 Allgemeine Anforderungen

A.1.1 Einheitliches BIM Verständnis

Building Information Management (BIM) ist eine modellbasierte, digitale, interdisziplinäre und verifizierbare Arbeitsmethodik. Virtuelle, dreidimensionale Gebäudemodelle werden mit nicht-geometrischen, alphanummerischen Daten und Dokumenten verknüpft und bieten damit ein konsistentes Abbild aller planungs-, ausführungs- und betreiberrelevanten Informationen. Diese mehrdimensionalen Gebäudemodelle sind die digitale und visuelle Abbildung des Gebäudes, der physikalischen und funktionalen Eigenschaften und derer Beziehungen zueinander. Die verschiedenen Daten und Informationen der Projektteilnehmer ermöglichen so eine akkurate und verifizierte Übergabe von „wie gebaut“ Daten in den Betrieb.

Durch Building Information Management werden Gebäude so geplant und ausgeführt, dass sie später in ihrem gesamten Lebenszyklus transparent und effizient gemanagt werden können. Hierbei wird das Bauwerk erst digital gebaut, simuliert und qualitativ verifiziert, bevor es real erbaut wird.

Um Building Information Management konsistent anzuwenden, ist es erforderlich, die von allen Projektbeteiligten erhobenen und bereitgestellten Informationen zu organisieren. Die BIM Methodik bezieht sich dabei nicht nur alleine auf das 3D Modell, auch die gesamte prozessuale und technische Infrastruktur ist einzubeziehen und konsistent anzuwenden. Hierbei wird eine Reihe an technischen, methodischen und informationsbasierten Anforderungen in den BIM@SRE Standards einbezogen.

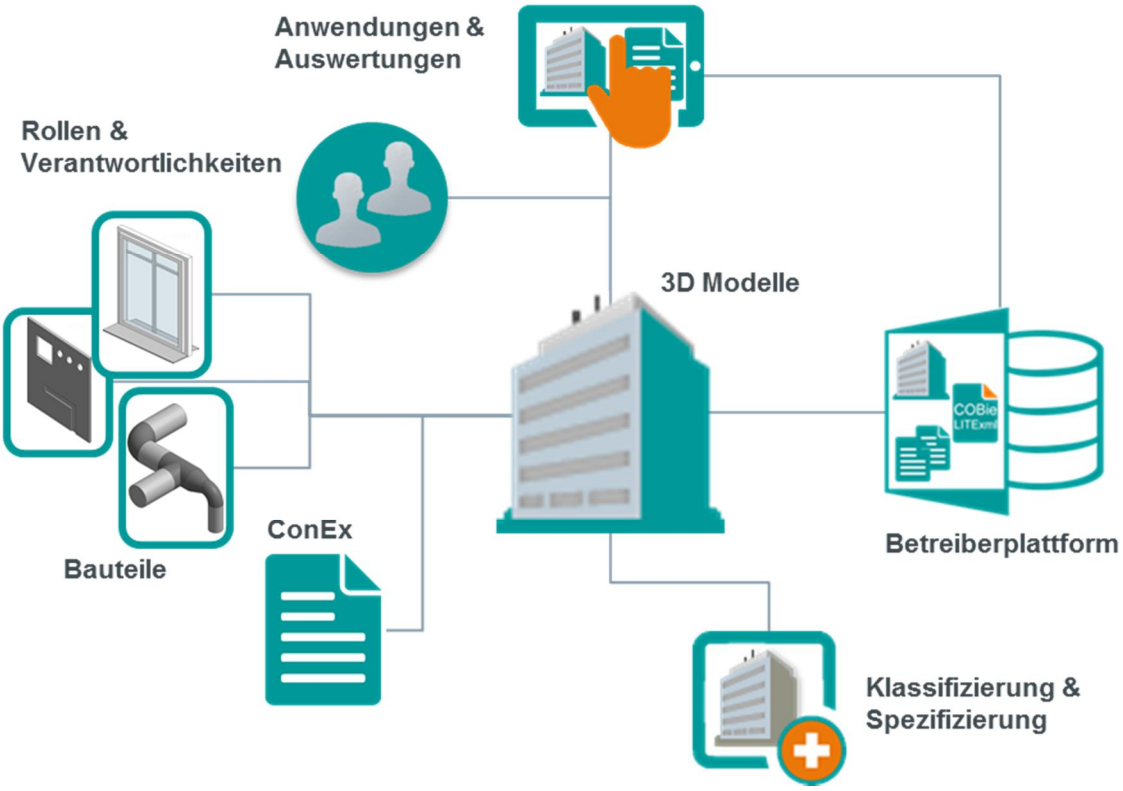


Abbildung A-1: Anforderungen an die BIM Methode

Die oben beschriebenen Anforderungen werden in den Dokumenten des BIM@SRE Standards beschrieben und der Zusammenhang definiert.

A.1.2 Projektbezogene Zieldarstellung

Um die strategische Zielsetzung, ein vollständig digitalisiertes Asset und Facility Management zu erreichen, sind folgende Zieldarstellungen notwendig:

- Die Schaffung eines digitalen Prototyps,
- Eine optimierte Qualitätssicherung,
- Eine optimierte Kollaboration
- Eine verifizierte und schnellere Übergabe in den Betrieb

Um für alle am Projekt Beteiligte die nachhaltige, wirtschaftliche und optimierte Projektumsetzung zu erreichen, sind auch projektbezogene Zieldarstellungen erforderlich. Die projektbezogenen Zieldarstellungen sind ausführlich in den BIM Anwendungsfällen beschrieben. Durch die Umsetzung der Anwendungsfälle wird die Erreichung der Ziele gewährleistet.

Durch die Umsetzung der BIM Anwendungsfälle wird die Zusammenarbeit, Kommunikation und Steuerung in der Planungs- und Bauphase, während der Aufnahme in den Betrieb und in der Betriebsphase erleichtert. Weiterhin wird die Transparenz gewährleistet und eine durchgängig digitalisierte Datenbasis geschaffen, um die Projektabwicklung effizienter zu gestalten. Die Vorteile der projektbezogenen Ziele sind eine bessere Ressourcenplanung, eine effizientere Reaktion auf Planungsanpassungen, genauere Ermittlung von Kennwerten und eine Optimierung der Bauablaufplanung. Das Risikomanagement wird erleichtert und durch rechtzeitige Qualitätskontrolle können Ausfälle und Verzögerungen auf der Baustelle reduziert werden.

A.1.3 Methodisches Vorgehen

Der ganzheitliche Ansatz von BIM@SRE ist methodisch im gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks abzubilden. Dabei ist der Daten- und Informationsaustausch konsistent im Closed BIM zwischen allen Beteiligten und geforderten Prozessen zu gewährleisten, d.h. ein modell- und informationsbasierter Datenaustausch innerhalb eines Projektes, muss mit den gleichen Softwarelösungen erstellt werden.

Um die Anforderungen der BIM@SRE Standards konsistent anzuwenden und die Ziele zu erreichen, ist es notwendig die erforderlichen Daten einheitlich über alle Projektbeteiligten zu organisieren. Insbesondere müssen folgende Anforderungen an die technologische Umgebung erfüllt werden:

- Die Umsetzung des BIM@SRE Standards, insbesondere die im Projekt vereinbarten BIM Anwendungsfälle müssen konsistent sichergestellt werden.
- Die genutzte Software, Formate und Schnittstellen zur Umsetzung der BIM@SRE Standards, müssen eine internationale Relevanz und damit verbundene Marktdurchdringung aufweisen.
- Die Nutzung der in der Planungs- und Ausführungsphase erhobenen geometrischen und alphanummerischen Daten müssen verlustfrei im Betrieb angewendet werden können.
- Die geometrischen und alphanummerischen Daten und der zugehörigen Formate, müssen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes mit geringem Pflegeaufwand abgebildet und archiviert werden können.
- Bei Umbaumaßnahmen am Gebäude, müssen alle geometrischen und alphanummerischen Daten der Dokumentation jeder Zeit abrufbar und nutzbar sein.
- 2D Bestandsdaten müssen aufgenommen, eingebunden, durchgängig genutzt und bereitgestellt werden können.

Weiterhin verfügt die zukünftig bei SRE weltweit, u.a. für das Flächenmanagement, eingesetzte IT-Plattform über eine Schnittstelle zu Autodesk Revit. Ausschlaggebend für den erfolgreichen Einsatz eines BIM-basierten, technischen Gebäudemanagements sind immer die Relevanz der Informationen und die geforderte Exaktheit des 3D Modells. Die jeweiligen Fachmodelle für die Dokumentation werden an den Betreiber übergeben. Die Übergabe geschieht sowohl zur Archivierung des ausgeführten Zustands, als auch als Ausgangspunkt für das Betreibermodell. Damit die Bedürfnisse des Betreibers auf angemessene Weise berücksichtigt werden können, wird die Closed BIM Methode für alle Lieferanforderungen an SRE angewendet. Als anzuwendende Modellerstellungssoftware wird Autodesk Revit vorgeschrieben.

Für interne Prozesse (z.B. interne Kollaboration) des Auftragnehmers und Abstimmungen mit weiteren externen Planern (z.B. Möblierungsplanung, Prozessanlagenplanung) ist es nicht zwingend erforderlich native Revit Bauteile zu liefern. Externe Planungen, wie die Möblierungsplanung sind jedoch in das

entsprechende und zu liefernde Autodesk Revit Fachmodell einzubinden bzw. zu referenzieren. Beispielsweise kann dies über die Einbindung einer .ifc-Datei erfolgen. Fachplanungen, die lediglich eine geometrische Relevanz für die Umsetzung der BIM@SRE Standards haben, können mit Autodesk Revit unabhängiger Software erstellt werden. Beispielsweise kann die Bewehrungsplanung mit TeklaStructures, Nemetschek Scia, Bentley Systems AECOsim, oder weiterer Software erstellt werden. Am Beispiel der Bewehrungsplanung ist jedoch sicherzustellen, dass die Planung in die modellbasierte Qualitätssicherung (Kollisionskontrolle, etc.) aufgenommen werden kann.

Die Vorgehensweise der internen Umsetzung und der BIM Methodik des Dienstleisters ist im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren und vom Auftraggeber (SRE Projektmanagement) freizugeben. Die Freigabe lässt jedoch die inhaltliche Verantwortung des Auftragnehmers für die vertragsgemäße, mangelfreie Erbringung der geschuldeten Leistung unberührt und stellt insbesondere keine rechtsgeschäftliche (Teil-) Abnahme dar. Der BIM Abwicklungsplan wird gemäß den vertraglichen Bestimmungen Vertragsbestandteil.

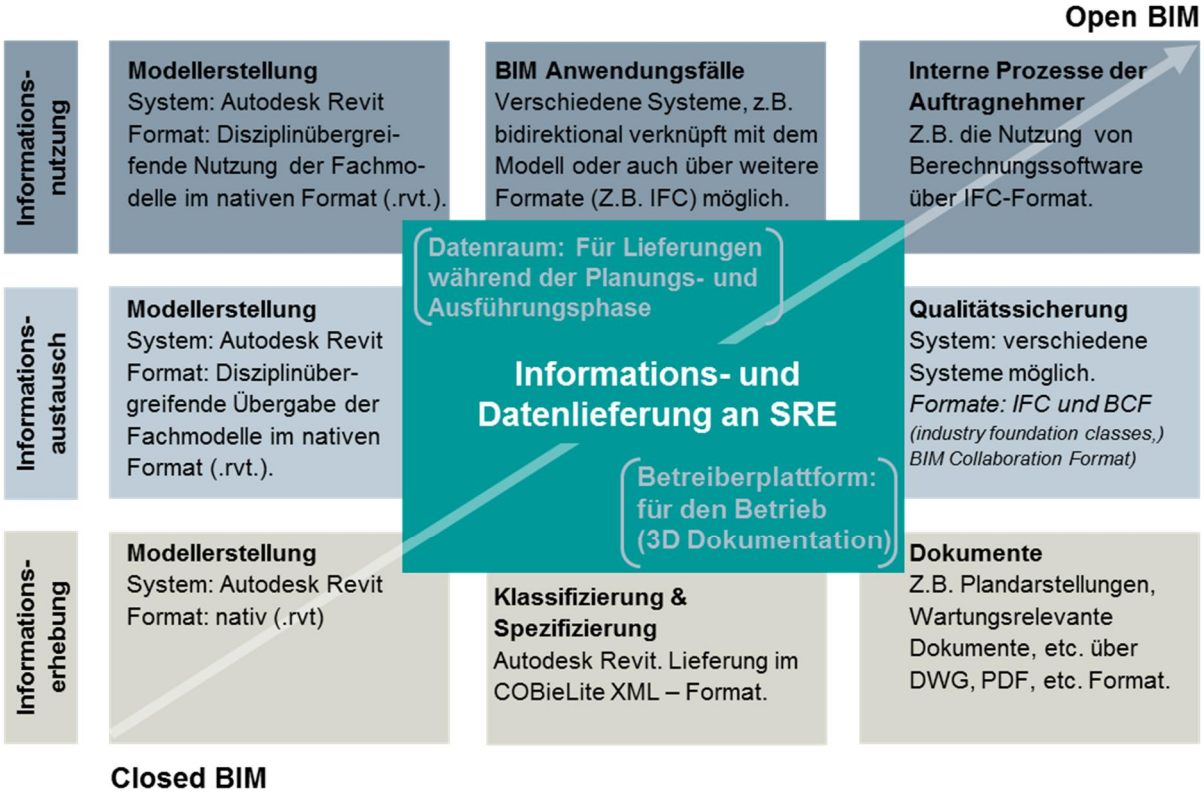


Abbildung A-2: Darstellung der bei SRE verfolgten BIM Methodik

A.2 BIM Gesamtprozess

A.2.1 BIM Gesamtprozesslandkarte

Die Prozesslandkarte verschafft den Projektbeteiligten einen Überblick über die Anforderungen und Prozesse der BIM Methode. Die BIM Gesamtprozesslandkarte definiert dabei die Inhalte jeder Planungs-, Ausführungs- und Betriebsphase. Dabei werden die Verantwortlichkeiten in den einzelnen Projektphasen und rollenspezifischen „swimlanes“ definiert. Die BIM Gesamtprozesslandkarte organisiert die einzelnen Prozesse und Lieferanforderungen der planungs-, ausführungs- und betriebsrelevanten Projektphasen in Data Drops.

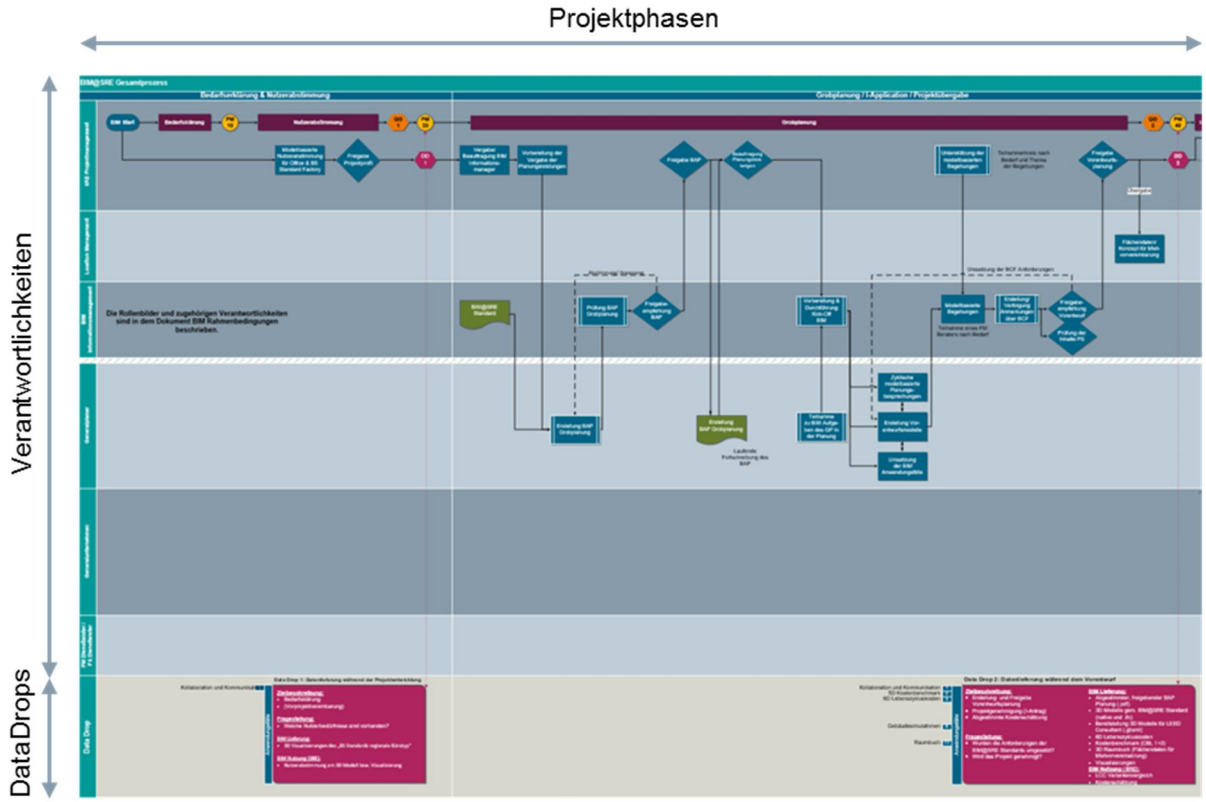


Abbildung A-3: Ausschnitt aus der BIM Gesamtprozesslandkarte

Die Gesamtprozesslandkarte wird in Anhang A – BIM Gesamtprozesslandkarte dargestellt und ist im Umfang der BIM@SRE Standards Vertragsbestandteil zwischen SRE und den einzelnen Auftragnehmern.

A.2.2 Data Drops - Datenübergabezeitpunkte

Zur Strukturierung der Datenübergabe wurden Data Drops definiert, welche Zeitpunkte für die Übergabe grafischer (z.B. 3D-Modelle) und alphanumerischer Daten darstellen.

Die Data Drops richten sich nach den SRE Projektmanagementphasen (PM@SRE Phasen) und beschreiben insbesondere:

- die Zieldefinition der jeweiligen Projektphase,
- die Abstimmungs-, Bearbeitungs- und Überarbeitungsprozesse der jeweiligen Projektphase
- die Entscheidungs- und Freigabeprozesse der jeweiligen Projektphase
- die Dokumentation (die BIM Lieferanforderungen) und zugehörigen Formate der jeweiligen Projektphase

Die Data Drops sind ausführlich im Dokument „Datenmanagement“ des BIM@SRE Standards beschrieben.

A.2.3 Projektphasen

Die Projektphasen der BIM Gesamtprozesslandkarte gliedern sich wie folgt:

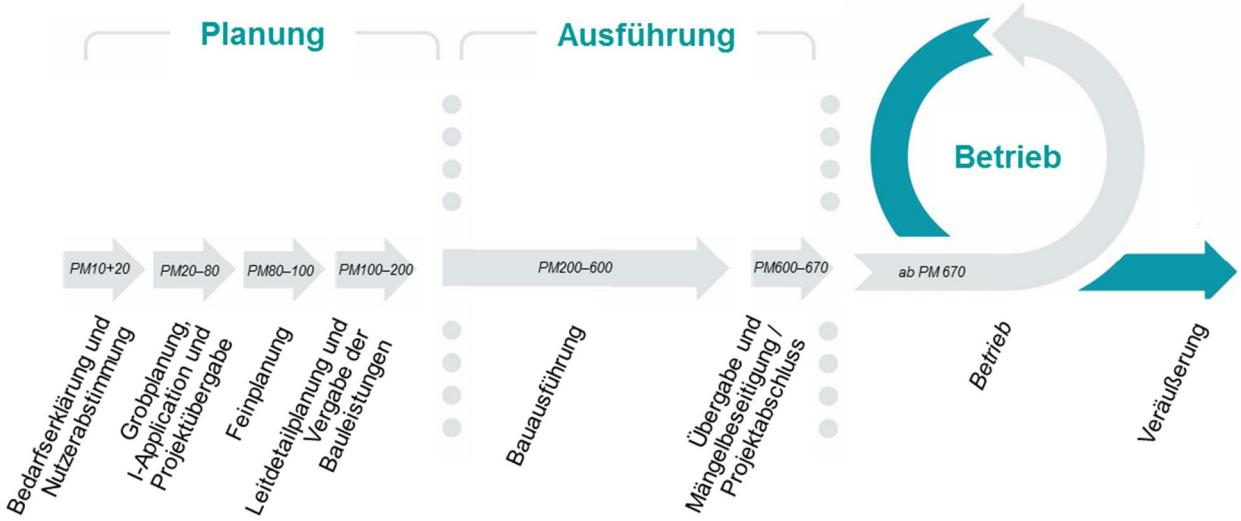


Abbildung A-4: PM@SRE Projektphasen

A.3 BIM Rollen, Verantwortlichkeiten und Aufgaben

A.3.1 Übersicht

BIM erfordert klar definierte Rollen, Verantwortlichkeiten und Aufgaben, um ein reibungsloses Zusammenwirken in der Projektorganisation zu gewährleisten. Diese sind in der folgenden Abbildung entsprechend abgebildet.

Die interne BIM Aufstellung der SRE beschreibt dabei insbesondere die Unterstützung des bauherrenseitigen Projektmanagements in der Rolle des Informationsmanagements. Diese Rolle ergänzt die Projektsteuerung in ihren klassischen Aufgaben und unterstützt das PM in der Verantwortlichkeit für alle organisatorischen, technischen Belange, sowie bei der Sicherstellung, dass in jedem Stadium des Projektes, die Vertragspartner ihren Pflichten als Auftragnehmer und SRE den Pflichten als Auftraggeber nachkommen.

Für eine optimierte Übergabe und Aufnahme in den Betrieb und um die zugehörigen Leistungsstände und Lieferungen der Vertragspartner qualitativ sicherzustellen, kann der Informationsmanager nach Bedarf während der Planungs- und Ausführungsphasen mit einer FM Beratung ergänzt werden.

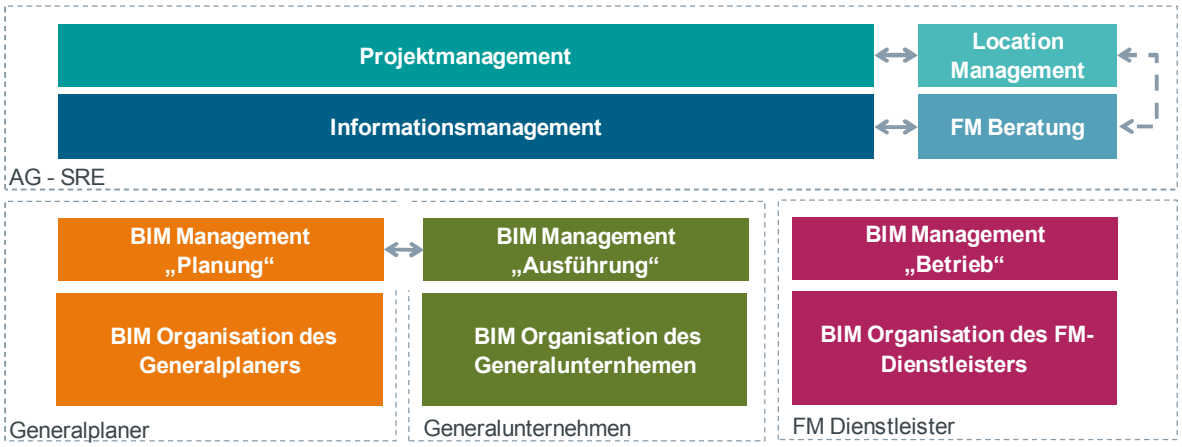


Abbildung A-5: BIM Projektorganisation

Das jeweilige BIM Management ist vom AN sicherzustellen und ist gesamtverantwortlich für die zu erbringenden BIM Leistungen und Lieferungen zu erbringen. Die interne Aufstellung der Vertragspartner, zur Lieferung der Anforderungen, obliegt der Verantwortung der Dienstleister und wird hier nicht tiefergehend definiert bzw. vorgegeben.

Anmerkung: Je nach Vergabemodell, Projektgröße und -struktur können die verschiedenen Rollen auch von einer Person abgedeckt werden. So kann die Rolle des BIM Managements, mit entsprechender Qualifikation, auch z.B. von der jeweiligen Projektleitung des Auftragnehmers übernommen werden. Weiterhin kann das BIM Management „Planung“, je nach interner Aufstellung des jeweiligen Auftragnehmers, auch die weiterführenden Verantwortlichkeiten des BIM Managements „Ausführung“ übernehmen.

A.3.2 Projektmanagement

A.3.2.1 Rolle und Aufgaben

Die Projekte werden operativ durch das SRE Projektmanagement abgewickelt. Das SRE Projektmanagement übernimmt die gesamtverantwortliche Koordination für das Projekt und ist verantwortlich für alle organisatorischen, technischen, terminlichen, wirtschaftlichen, bilanziellen und rechtlichen Belange. Das Projektmanagement stellt sicher, dass die Vertragspartner Ihre Pflichten als Auftragnehmer und Siemens den Pflichten als Auftraggeber nachkommen.

A.3.2.2 Verantwortlichkeiten

Tabelle A-1: Verantwortlichkeiten Projektmanagement

	LEISTUNGSUMFANG
Kat.	**Beschreibung**
Steuerung/ Management	Beauftragung des Informationsmanagers
	Fortlaufende Abstimmung mit dem Informationsmanager
	Abstimmung mit dem Nutzer
	Teilnahme an modellbasierten Begehungen
	Teilnahme an Planungs- und Baubesprechungen
	Durchführung der Kick-Off Veranstaltungen
	Abstimmung mit dem SRE Location Management
Nutzung	Bereitstellung und Nutzung des Projektraums
	Nutzung von Arbeitsergebnissen (z.B. KPIs, Lebenszykluskosten, etc.)
	Übergabe der Arbeitsergebnisse an das SRE Location Management
Prüfung	Freigabe der BIM Abwicklungspläne
	Freigabe der BIM Anwendungsfälle
	Verfolgung und Plausibilisierung von Massen und Mengen

A.3.3 Location Management

A.3.3.1 Rolle und Aufgaben

Das SRE Location Management nimmt am BIM Prozess aktiv teil. Insbesondere Informationen, wie z.B.: Flächen werden vom Auftragnehmer modellbasiert ermittelt und dem SRE Location Management zur Verfügung gestellt. Weiterhin kann das SRE Location Management auch als FM-Beratung herangezogen werden und übernimmt somit die Rollen, Aufgaben und Verantwortlichkeiten der untenstehenden FM Beratung. Während des Betriebs ist das Location Management für Überwachung des FM Betreibers und

die Einhaltung und Nutzung der BIM@Standards und des projetspezifischen BIM Abwicklungsplans „Betrieb“ verantwortlich.

A.3.3.2 Verantwortlichkeiten

Tabelle A-2: Verantwortlichkeiten Location Management

	LEISTUNGSUMFANG
Kat.	**Beschreibung**
Steuerung/ Management	Ggf. Aufnahme des Leistungsbilds des FM-Beraters
	Fortlaufende Abstimmung mit dem SRE Projektmanagement
	Abstimmung mit dem Nutzer
	Beauftragung von Umbaumaßnahmen inkl. BIM Anforderungen im Betrieb
	Beauftragung eines Informationsmanagers bei Umbaumaßnahmen
Nutzung	Nutzung von Visualisierung für die Nutzer
	Nutzung von Arbeitsergebnissen (z.B. Flächendaten/Konzept für Mietvorvereinbarung)
Prüfung	Überwachung des FM Dienstleisters im Betrieb
	Prüfung der Einhaltung des BIM Abwicklungsplans „Betrieb“

A.3.4 Informationsmanagement

A.3.4.1 Rolle und Aufgaben

Das Informationsmanagement übernimmt die gesamtverantwortlichen Leitung der Vorbereitung, Planung und Abwicklung der BIM basierten Prozesse im Projekt, bis zur erfolgreichen Übergabe. Es ist mitverantwortlich für das Erreichen der vereinbarten Projektziele. Im Rahmen der Projektumsetzung stellt das BIM Informationsmanagement sicher, dass die BIM@SRE Methode angewandt und die definierten Data Drops durch das BIM Management der Vertragspartner durchgeführt und erreicht werden.

Das BIM Informationsmanagement ist Mitglied des Projektteams, arbeitet operativ mit dem Projektmanagement zusammen und fungiert als Ansprechpartner in Bezug auf sämtliche internen und externen Fragen zu BIM des Projekts. Das BIM Informationsmanagement ist Ansprechpartner gegenüber dem BIM Manager des Auftragnehmers, organisiert und steuert die Management-Prozesse rund um die BIM basierte Projektabwicklung und steht dabei in stetiger Abstimmung mit dem Projektmanagement (PM).

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Rahmenbedingungen

A.3.4.2 Verantwortlichkeiten

Tabelle A-3: Verantwortlichkeiten Informationsmanagement

	Wesentliche Verantwortlichkeiten
Kat.	**Beschreibung**
Erstellung & Fortschreibung	Definition der BIM seitigen Projektanforderungen und Vertragsgrundlagen
	Erstellung der Bedarfsanforderungen des Betreibers
	Unterstützung bei Wettbewerben/Vergaben
	Erhebung und Lieferung von Informationsanforderungen für das Projektmanagement
	Konzeption und ggf. Umsetzung der projektspezifischen Schulungen (intern oder extern)
	Erstellung von Entscheidungsgrundlagen für das Projektmanagement
Steuerung/ Management	Fortlaufende Abstimmung mit dem Projektmanagement
	Fortlaufende Berichterstattung an das Projektmanagement
	BIM seitige Organisation und Initiierung von modellbasierten Begehungen
	Teilnahme an Planungs- und Baubesprechungen
	Übernahme der BIM basierten Themen im Kick-Off
Mitwirkung & Nutzung	BIM seitige Organisation des Projektraums
	Nutzung von Arbeitsergebnissen für weiterführende BIM Anwendungen und Aufgaben
	Übergabe der Arbeitsergebnisse an weitere Projektbeteiligte
Prüfung	Überprüfung der fristgemäßen Erbringung von BIM Leistungen des AN
	Stichprobenartige Kontrolle der Abgabeleistungen und Qualitätssicherungsberichte des AN
	Überprüfung und Freigabeempfehlung der BIM Anwendungsfälle
	Überwachung der Umsetzung der BIM Anforderungen durch die Projektbeteiligten
	Verfolgung und Plausibilisierung von Massen und Mengen

A.3.5 FM Beratung

A.3.5.1 Rolle und Aufgaben

Die FM Beratung ist Mitglied des Auftraggeber-Projektteams und arbeitet operativ mit dem Informationsmanagement zusammen. Der FM Berater fungiert als Ansprechpartner in Bezug auf Facility Management Prozesse, nimmt an Besprechungen zu Abstimmungen des Anlagenbetriebs teil und gibt Freigabeempfehlungen für die Planung an das Projektmanagement.

Anmerkung: Die Rolle des FM Experten kann ggfs. auch durch den SRE Location Manager abgebildet werden.

A.3.5.2 Verantwortlichkeiten

Tabelle A-4: Verantwortlichkeiten FM Beratung

	LEISTUNGSUMFANG
Kat.	**Beschreibung**
Prüfung & Management	Teilnahme an modellbasierten Begehungen
	Prüfung von Zugänglichkeiten der wartungsrelevanten Elemente (z.B. Maschinen und Schächte)
	Freigabeempfehlung für die Entwurfsplanung
	Prüfung von Zugänglichkeiten der wartungsrelevanten Elemente (z.B. Revisionsklappen)
	Freigabeempfehlung für die Ausführungsplanung

A.3.6 BIM Management

A.3.6.1 Rolle und Aufgaben

Der Auftragnehmer übernimmt das BIM Management im Rahmen des beauftragten Leistungsumfangs.

Das BIM Management setzt die Informationsbedürfnisse bezogen auf die BIM@SRE Standards um, sammelt und übergibt die Inhalte der BIM Projektabwicklung an das Informationsmanagement und fungiert als primärer Ansprechpartner für Fragen zur BIM basierten Projektabwicklung zwischen Informationsmanagement und der internen Organisation des Auftragnehmers. Das BIM Management organisiert und steuert die BIM basierte Projektabwicklung auf Seite des Auftragnehmers gemäß den BIM@SRE Standards. Der konsistente Umgang des modellbasierten Arbeitens wird dadurch sichergestellt und fördert die Zusammenarbeit und Kommunikation in den Projektteams. Das BIM Management organisiert die technische Infrastruktur, um die erzeugten Unterlagen in den drei Arten Grafik, Alphanumerik und Dokumente untereinander austauschen zu können.

Die Rolle des BIM Managements unterteilt sich im Wesentlichen in 3 Hauptverantwortlichkeiten und kann dabei personell und projektspezifisch in folgenden Konstellationen für die Planungs- und Ausführungsphase umgesetzt werden. Das BIM Management des FM Dienstleisters bleibt davon unberührt:

1) BIM Management über die gesamte Projektlaufzeit für die Planungs- und Ausführungsphasen

Verantwortlichkeit		PM@SRE Phasen										
Dienstleister	**Rolle**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
GP	BIM Management Planung											
FM Dienstleister	BIM Management Betrieb											

2) Wechsel des BIM Managements von der Planung (GP) in die Ausführung (GU)

Verantwortlichkeit		PM@SRE Phasen										
Dienstleister	**Rolle**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
GP	BIM Management Planung											
GU	BIM Management Ausführung											
FM Dienstleister	BIM Management Betrieb											

Je nach Vergabemodell (z.B. Einzelgewerke, Paketvergaben) sind abweichende Konstellationen möglich. Der konkrete Leistungsumfang ist im jeweiligen Vertrag festzulegen.

Die durchgängige Verfügbarkeit des BIM Managements muss vor Auftragsvergabe vom Vertragspartner bestätigt und während der Projektlaufzeit sichergestellt werden. Der Vertragspartner ist für den Inhalt und die Umsetzung der beauftragten BIM-Anwendungsfälle verantwortlich, einschließlich aller darin

enthaltenen Vor- und Teilleistungen, wie auch Teilmodelle Dritter. Weitere vertragliche Leistungspflichten bleiben unberührt.

Bauen andere Projektbeteiligte als der jeweilige Vertragspartner, insbesondere der Auftraggeber auf vorangegangenen Arbeitsergebnissen auf, bleibt der Erstellende der vorangegangenen Arbeitsergebnisse für diese und darauf basierenden Weiterentwicklungen verantwortlich.

Der Vertragspartner reicht vor Beauftragung die Eignungsnachweise der hauptverantwortlichen Personen ein, die für die Erstellung, Koordination und das Management der 3D-Modelle, insbesondere zur Vorbereitung, Steuerung, Kontrolle und Koordination des Informationsflusses verantwortlich sein werden. Die Qualifikation ist durch entsprechende Referenzen nachzuweisen.

A.3.6.2 Verantwortlichkeiten

Über den in den Dokumenten der BIM@SRE Standards beschriebenen Verantwortlichkeiten hinaus, hat das jeweilige BIM Management folgende Leistungen sicherzustellen:

Tabelle A-5: Verantwortlichkeiten BIM Management

	Wesentliche Verantwortlichkeiten
Kat.	**Beschreibung**
Erstellung & Fortschreibung	Erstellung, Fortschreibung und Aktualisierung des jeweiligen BIM Ausführungsplans
	Erstellung der BIM Modelle und zugehörigen BIM Anwendungsfälle gemäß der beauftragten Leistung
	Erstellung sonstiger Inhalte der BIM-Anwendungen auf technischer Ebene
	Erstellung der Qualitätssicherungsberichte gemäß Vorgaben
	Stetige Aktualisierung der Unterlagen, Anwendungen und BIM Modelle
Steuerung/ Management	Fortlaufende Abstimmung und Berichterstattung an das Informationsmanagement
	Gesamtkoordination und Prozesssteuerung auf Auftragnehmer Seite
	BIM seitige Organisation und Initiierung der Planungs- und Ausführungsbesprechungen (Bereitstellung der BIM Modelle)
	Sicherstellung der fristgemäßen Erbringung von BIM Leistungen gemäß Data Drops für den Informationsaustausch
	Organisation und Einhaltung der Vorgaben zur Datensicherheit, Datenkonsistenz und Datenverteilung
Mitwirkung & Nutzung	Nutzung des Datenraums
	Nutzung von Arbeitsergebnissen für weiterführende BIM Anwendungen und Aufgaben
	Übergabe der Arbeitsergebnisse an weitere, externe Projektbeteiligte
Prüfung	Umsetzung der Qualitätssicherungsvorgaben
	Inhaltliche Prüfung auf Konformität mit den BIM Dokumenten und Standards
	Kontrolle der Datenintegrität
	Organisation von Testläufen zur Validierung der Konzepte und Gebäudemodelle

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Rahmenbedingungen

A.4 BIM Dokumente und technische Projektstandards

Die BIM Dokumente und technischen Projektstandards erläutern die Anforderungen der BIM@SRE Standards, sowie die technischen Anforderungen, die zur Erbringung der geforderten Leistungen erforderlich sind:

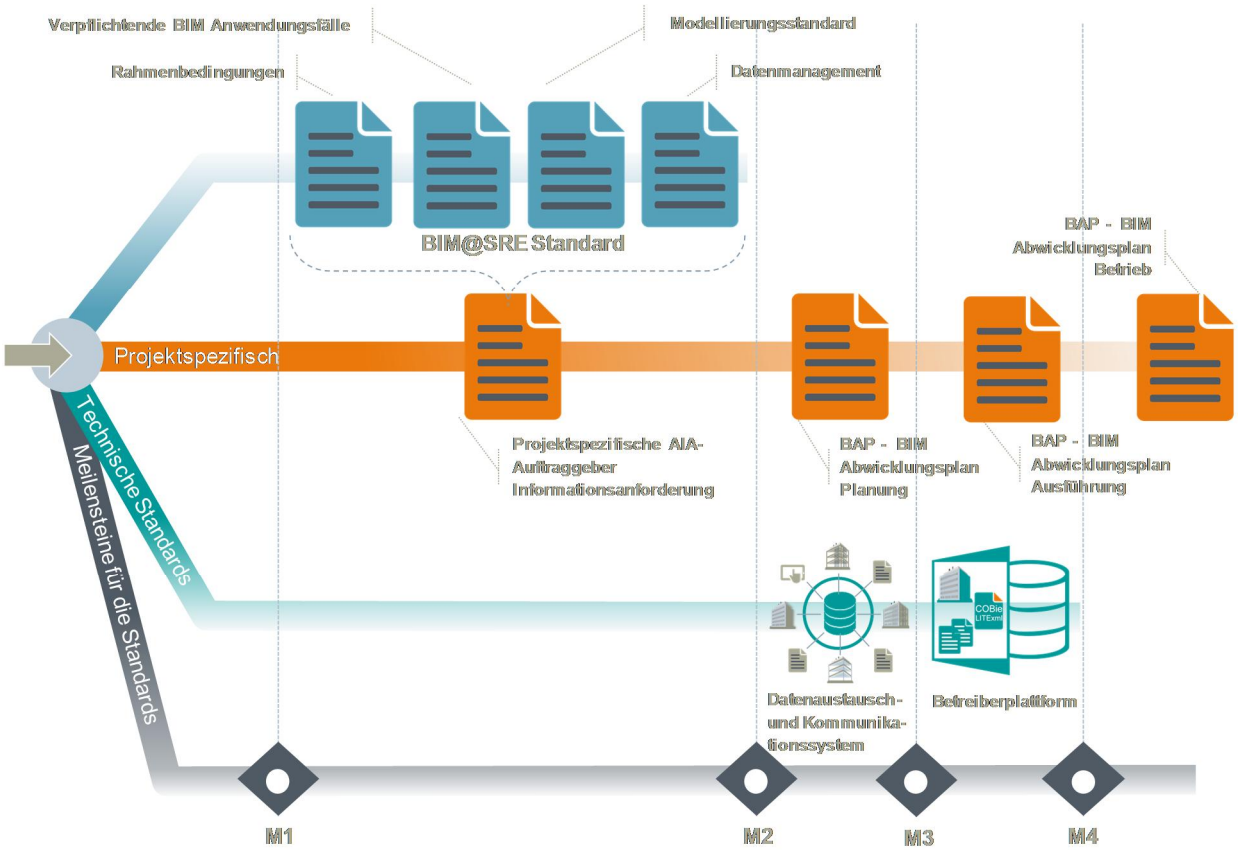


Abbildung A-6: Übersicht der Dokumente und technischen Projektstandards

A.4.1 Meilensteine und Verantwortlichkeiten

Tabelle A-6: Meilensteine und Verantwortlichkeiten der Standards

Bereitstellung und Erstellung von Standards			
Meilen-stein	**Beschreibung**	**Zeitpunkt**	**Verantwortlichkeit**
M1	Bereitstellung der -BIM@SRE Standards -Datenraum	Mit Vorbereitung der Vergabe der jeweiligen Dienstleister	SRE Projekt- & Informationsmanagement
M2	Erstellung-BAP „Planung“	vor Beauftragung	Generalplaner
	Bereitstellung Datenaustausch und Kommunikationssystem	direkt nach Beauftragung	
M3	Erstellung BAP „Ausführung“	vor Beauftragung	Generalunternehmer
	Bereitstellung Datenaustausch und Kommunikationssystem	direkt nach Beauftragung	
	Bereitstellung Betreiberplattform	mit Beauftragung FM-Dienstleister	SRE Projekt- & Informationsmanagement
M4	Erstellung BAP „Betrieb“	vor Beauftragung	FM Dienstleister

A.4.2 BIM@SRE Standarddokumente

A.4.2.1 Rahmenbedingungen

Die BIM Rahmenbedingungen definieren die übergeordneten Anforderungen des Auftraggebers auf die vorhandenen internen Prozesse der SRE, als Grundlage für alle weiteren Dokumente der BIM@SRE Standards. Die Rahmenbedingungen beschreiben allgemeine und projektübergreifende Anforderungen an die BIM Methode. Das Dokument legt fest, welche Daten, Informationen und Dokumente vom Auftragnehmer zu erbringen sind.

A.4.2.2 Modellierungsstandard

Die Modellierungsrichtlinie beinhaltet insbesondere die Anforderungen an die Modellstrukturen, Klassifizierungs- und Informationsstandards, sowie die Definition der Detailierungs- und Informationstiefen der BIM Modelle.

A.4.2.3 BIM Anwendungsfälle

In dem Dokument werden die BIM Anwendungsfälle beschrieben, die in SRE Projekten zur Anwendungen kommen können. D.h. insbesondere wie diese umgesetzt werden und welche Leistungen vom AN im Falle der Beauftragung mit den jeweiligen Anwendungsfällen zu liefern sind.

A.4.2.4 Datenmanagement

Das BIM-Datenmanagement wird verwendet, um Modelldaten und Dokumente zwischen multidisziplinären Projektteams zu sammeln, zu managen und zu verteilen. Das Dokument beschreibt die technischen Anforderungen für ein kollaboratives Arbeitsumfeld und die Prozesse für die Datenerstellung, -verarbeitung und -nutzung.

A.4.3 Projektspezifische Dokumente

A.4.3.1 Auftraggeber Informationsanforderung (AIA)

Die Auftraggeber Informationsanforderungen sind die projektspezifische Auswahl der BIM Anwendungsfälle. Dabei gilt der BIM@SRE Standard bei jedem Projekt, der Umfang wird in den AIAs festgelegt.

A.4.3.2 BIM Abwicklungsplan (BAP)

Der BIM Abwicklungsplan (BAP) wird vom jeweiligen Auftragnehmer erstellt. Der BAP beschreibt dabei die Vorgehensweisen, Personal und Prozesse zur Umsetzung der in den BIM@SRE Standards definierten Anforderungen und Lieferleistungen bezogen auf das konkrete Projekt gemäß dem vertraglich beauftragten Leistungsumfang des Auftragnehmers. Neben den SRE Anwendungsfällen können hier auch eigene Anwendungsfälle definiert werden. Die Anforderungen sind in den BAP aufzunehmen und im Projekt umzusetzen. Der BIM Abwicklungsplan teilt sich in der Regel in folgende Verantwortlichkeiten:

- Der BAP Planung ist vom GP für die Phasen der Grobplanung, Feinplanung, Leitdetailplanung und Vergabe der Bauleistungen zu erstellen
- Der BAP Ausführung ist vom GU für die Phasen der Bauausführung und Übergabe, sowie Projektabschluss und Mängelbeseitigung zu erstellen
- Der BAP Betrieb ist vom FM-Dienstleister für die Betriebsphase inklusive Betriebsaufnahme zu erstellen

Je nach Vergabemodell sind abweichende Konstellationen denkbar.

Der BAP ist eine projektbezogene Zusammenfassung aller Aktivitäten aller Projektbeteiligten in Bezug auf die BIM Methode. Diese Organisationsregeln sollen die Zusammenarbeit der Projektbeteiligten ordnen und damit die laufende Projektarbeit vereinfachen. Der BIM Abwicklungsplan beschreibt dabei die Planung, Vorbereitung, Steuerung und Kontrolle der BIM-Leistungen.

Die Anforderungen der Inhalte an den BAP sind im BIM@SRE Standard, zu den jeweiligen beschriebenen Vorgaben definiert. Zusammengefasst sind folgende Mindestanforderungen im jeweiligen BAP zu definieren:

Allgemein

- Definition weiterer, projetspezifischer Data Drops sofern erforderlich
- Alle projekt- oder regionalspezifischen Abweichungen von den BIM@SRE Standards

Rahmenbedingungen

- Kontakte zu den BIM Ansprechpartnern und BIM Manager des Auftragnehmers. Eignungsnachweise sind separat abzugeben.
- Terminierung von BIM seitigen Projektphasen und Meilensteinen

BIM Anwendungsfälle

- Dokumentation der Facility Service und Facility Management relevanten Bauteile für die zugehörigen Anwendungsfälle
- Dokumentation der genutzten Schnittstellen und Dateiformate für weitere Planungsbeteiligte (Möblierungsplaner, Prozessanlagenplanung, LEED Consultant, etc.)
- Dokumentation der Bauteilspezifizierungen (Raumbuch, Anlagenkataster, FS Daten etc.)

Modellierungsstandard

- Modell- und Projektkoordinaten (Projektnullpunkt, Koordinatensystem, etc.)
- Modellaufteilungen, falls erforderlich
- Verlinkungsstrategie für z.B. Referenzpläne
- Regionalspezifische Modelleinheiten
- Beschreibung der Darstellung (Farbschema) von Revisionen bzw. Änderungen (Umbaustatus)
- Definition der Ebenen und Geschossbezügen
- Erstellung einer Matrix der Bauteilparameter
- Definition von einheitlichen Geschoss und Zonenbezeichnungen
- Beschreibung des Qualitätssicherungskonzeptes inkl. Vorlage eines Qualitätssicherungsberichtes zur Abstimmung
- Dokumentation einer Clashing Matrix inkl. Zeitpunkte und Verantwortlichkeiten.

Datenmanagement

- Datenübergabezyklen (für z.B. Planungsbesprechungen)
- Festlegung des regionalspezifischen Klassifizierungsstandards (Uniclass, OmniClass)
- Festlegung der Informationstiefe für den COBie Standard, falls abweichend
- Datenlieferungsplan inkl. der Beschreibung wer, wann, für wen, wie und zu welchem Verwendungszweck Daten übergeben werden (Planungsbesprechung, Qualitätssicherung, Lieferungen, etc.)
- Festlegung von ergänzenden Namenskonventionen für die 3D Modelle und daraus abgeleiteten Dokumente (2D Pläne, Listen und weitere Auswertungen)
- Beschreibung von zusätzlich genutzten Datenbanken und Schnittstellen
- Beschreibung der angewendeten Software, Versionen und Dateiformate inkl. deren Verwendungszweck
- Beschreibung des Datenaustausch- und Kommunikationssystems inkl. Meilensteine, Rollen und Verantwortlichkeiten für den Informationsaustausch

Der BAP entsteht in zwei aufeinander aufbauenden Stufen

Mit Abgabe des Angebots ist vom Bieter die beabsichtigte Durchführung von BIM im Projekt als BIM Abwicklungsplan darzulegen. Der BAP muss die vorstehend beschriebenen funktionalen Mindest-Inhalte enthalten und die geplante Umsetzung einschließlich eingesetzter Mittel und Personals erläutern. Der Auftragnehmer hat die voraussichtlich zum Einsatz kommende Hardware und Software ebenfalls zu erläutern und auf die Projektanforderungen abzustimmen. Bei der Umsetzung der BIM Anwendungsfälle muss berücksichtigt werden, dass als Ergebnis der Planung insbesondere 2D-Bauzeichnungen anzufertigen sind, die aus dem 3D-Modell generiert werden sollen.

Es besteht kein Vergütungs- oder Entschädigungsanspruch für die im Rahmen der Angebotserstellung erbrachten Leistungen der Erstellung des BIM-Abwicklungsplanes. Dies wird hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.

Im Rahmen der Vertragsverhandlungen werden Ergänzungen und ggfs. Anpassungen am BAP durch den Bieter vorgenommen, so dass ein einvernehmlicher Plan zur Durchführung der vorgesehenen BIM-Anwendungsfälle entsteht.

Der ggf. angepasste BAP wird im Falle der Beauftragung nach Maßgabe der vertraglichen Bestimmungen Vertragsbestandteil.

A.4.4 Technische Projektstandards

Die technischen Projektstandards sind im Dokument „BIM Datenmanagement“ ausführlich dokumentiert und erläutert.

SIEMENS

Kapitel B: BIM Anwendungsfälle

B BIM Anwendungsfälle

Übersicht der BIM Anwendungsfälle

Dieses Kapitel beschreibt die grundlegenden Anforderungen an die Nutzung und Lieferleistungen der BIM Methode. Die BIM Anwendungsfälle sind Teil des BIM@SRE Standards und definieren die Leistungen, einschließlich der zu liefereden Arbeitsergebnisse, die der Auftragnehmer im Falle der Beauftragung der jeweiligen Anwendungsfälle zu erbringen hat, soweit nicht im jeweiligen Vertrag projektspezifisch Änderungen/Abweichungen geregelt sind.

Die in diesem Kapitel beschrieben Lieferleistungen beziehen sich ausschließlich auf die Prozesse, die mit der Umsetzung der BIM Methode verbunden sind.

Tabelle B-1: BIM Anwendungsfälle

Übersicht der BIM Anwendungsfälle	
Pos.	**Bezeichnung**
1	Anlagenkataster
2	Anlagensteckbrief
3	Baugenehmigung
4	Dokumentation
5	Fortschreibung 3D Modell in der Betriebsphase
6	Kollisionsprüfung und Wartungsflächen
7	Kommunikation, Kollaboration und Koordination
8	KPIs
9	Mengenermittlung und Ausschreibung
10	Nutzerausbau
11	Prozesanlagenplanung
12	Raumbuch

Übersicht der Lieferungen und Verantwortlichkeiten

Für jeden BIM Anwendungsfall sind ein oder mehrere sogenannter Data Drops definiert. Das 3D-Modell und die damit verknüpften Daten, dienen so über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes als Grundlage für die Fortschreibung der BIM-Anwendungsfälle.

Zum Datenübergabe-Zeitpunkt (Data Drop) werden, je nach BIM-Anwendungsfall, 3D-Modelle, Dokumente und alphanumerische Daten übergeben. Die Lieferzeitpunkte variieren mit den phasenbezogenen Anwendungsfällen wie folgt:

- einmalige Datenübergabe i.d.R. mit Abschluss des phasenbezogenen Data Drops
- mehrmalige Datenübergabe während der Projektphase (ggf. zu festgelegten Zeitpunkten je BIM-Anwendungsfall), die Intervalle bzw. Zeitpunkte der Data Drops sind im BIM Abwicklungsplan, in der Verantwortung des jeweiligen BIM Managers zu dokumentieren.

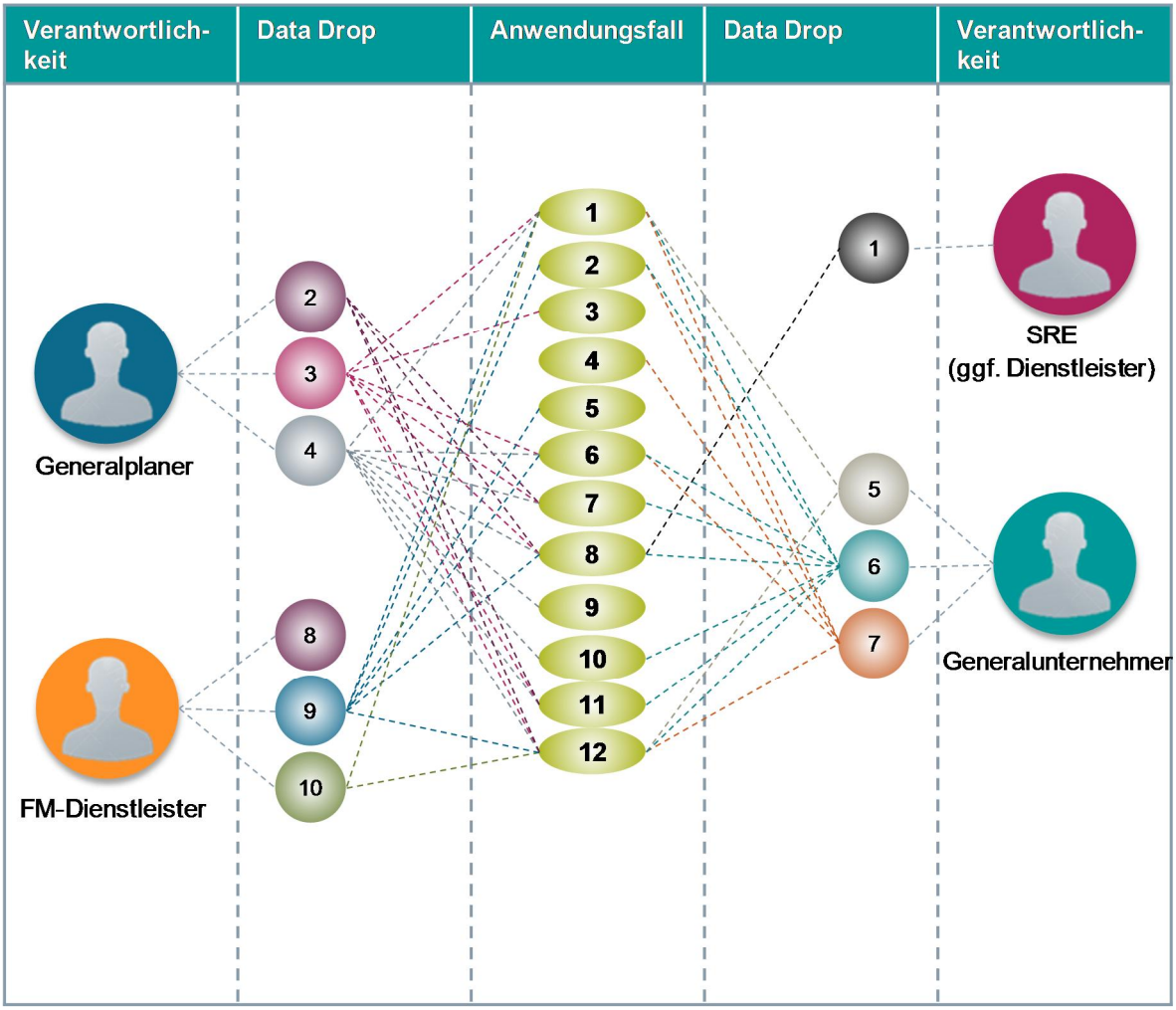


Abbildung B-1: Übersicht der Lieferungen und Verantwortlichkeiten

Datenübergabezeitpunkte – Data Drops

Zur Strukturierung der Datenübergabe wurden Data Drops definiert, welche Datenübergabezeitpunkte für graphische Daten (z.B. 3D-Modelle) und alphanumerische Daten darstellen. Die Data Drops beschreiben die BIM Lieferleistungen für den jeweiligen Anwendungsfall, die zugehörigen Formate und welche Informationen diese beinhalten müssen.

Die Data Drops richten sich nach den PM@SRE Phasen und beschreiben insbesondere:

- die Zieldefinition der jeweiligen Projektphase,
- die Abstimmungs-, Bearbeitungs- und Überarbeitungsprozesse der jeweiligen Projektphase
- die Entscheidungs- und Freigabeprozesse der jeweiligen Projektphase
- die Dokumentation (die BIM Lieferanforderungen) und zugehörigen Formate der jeweiligen Projektphase

Sofern weitere Leistungen seitens des Dienstleisters (z.B. zu einzelnen Anwendungsfällen) zu den Data Drops erforderlich sind, müssen diese im projektspezifischen BIM Abwicklungsplan (BAP) definiert werden.

In nachfolgender Tabelle sind die Data Drops dargestellt.

Tabelle B-2: Data Drops

Datenübergabezeitpunkte		
Data Drop	**Phase**	**Zeitpunkt**
Data Drop 1	Bedarfserklärung & Nutzerabstimmung	Bedarfserklärung & Nutzerabstimmung
Data Drop 2	Grobplanung	Während der Grobplanung Zur Freigabe der Grobplanung
Data Drop 3	Feinplanung	Während der Feinplanung Zur Freigabe der Feinplanung
Data Drop 4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Während der Leitdetailplanung Bei Vergabe der Bauleistungen Zur Freigabe der Leitdetailplanung
Data Drop 5	Bauausführung	Bei FM/FS-Ausschreibung
Data Drop 6	Bauausführung	Während der Montageplanung Während der Bauausführung Bei Abschluss der Leitdetailplanung
Data Drop 7	Übergabe	Bei Übergabe und Dokumentation („wie-gebaut“)
Data Drop 8	Betrieb	Betriebsaufnahme
Data Drop 9	Betrieb	Während des Gebäudebetriebs. Bei bzw. nach baulichen oder räumlichen Veränderungen (z.B. Umbau)
Data Drop 10	Veräußerung	Bei der Vorbereitung des Verkaufs als Verkaufsgrundlage
Data Drop n	*Weitere Data Drops*	nach projektspezifischen Erfordernissen

B.1 Anlagenkataster

B.1.1 Ziele und Mehrwerte

Das Anlagenkataster ist eine strukturierte Übersicht definierter Informationen zu den Anlagen (Komponenten, Trassen) der technischen Gebäudeausstattung (TGA) sowie zu Bauteilen, für die Instandhaltungsleistungen erbracht werden.

Ziel des Anlagenkatasters ist die Verknüpfung von Anlagen mit den zugehörigen, instandhaltungsrelevanten und EHS relevanten Informationen (z.B. Wartungsintervalle, Hersteller, Typ, Seriennummer und weitere spezifische Daten) und deren Verortung (z.B. Rauminformationen). Das Anlagenkataster bildet mit dem Rechtskataster eine wesentliche Grundlage für den rechtssicheren Betrieb der Anlagen.

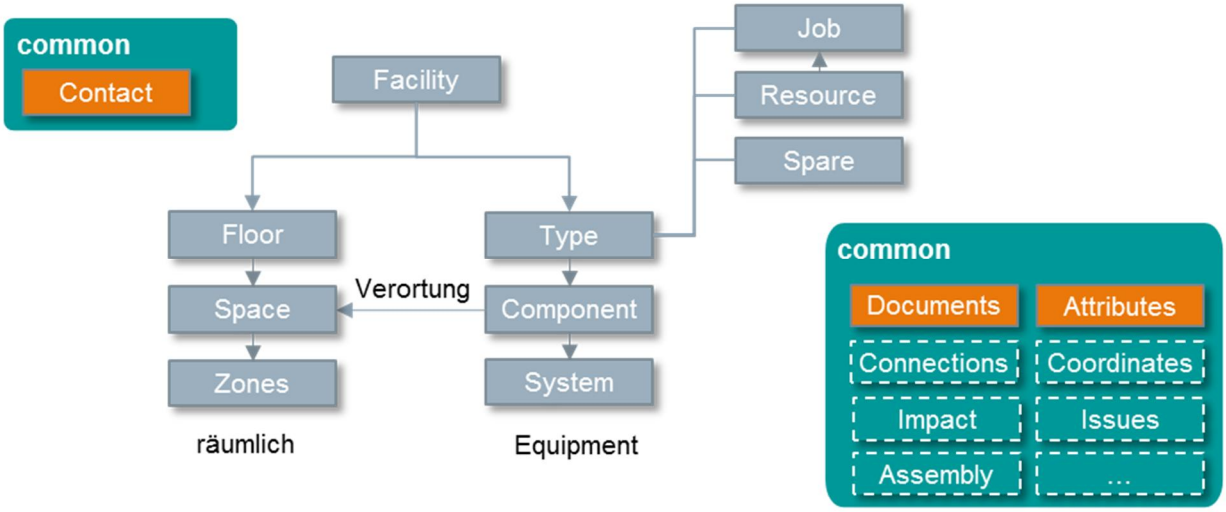
B.1.2 Anforderungen

B.1.2.1 Kennzeichnungssystem

Neben der Struktur des 3D Modells, bezogen auf die Bauteil-Elemente, wird im 3D Gebäudemodell auch eine Struktur der Anlagen integriert. Diese orientiert sich an der übergreifenden Funktionalität aller involvierten Anlagen. Die Aufgabe der Struktur ist die eingesetzten Anlagen, Komponenten und Systeme miteinander zu verknüpfen und so Erkenntnisse über die Abhängigkeiten zu erlangen.

Eine Anlage ist die Kombination von Komponenten, welche Systeme versorgen (z.B. Lüftungsanlage). Ein System überträgt ein Medium in nur einer Richtung (z.B. Luftstrom, Schwachstrom, etc.). Anlagen und Systeme werden im BIM Modell über mehrere Bauteil-Elemente dargestellt oder einer Elementgruppe zugewiesen. Komponenten sind Bauteile, die für Anlagen eine Funktion ausführen (z.B. Brandschutzklappe dient der Luftversorgung). Eine Komponente wird als Bauteil-Element im 3D Modell modelliert. Signale sind Datenpunkte, die eine Messung, Steuerung oder Regelung innerhalb einer Komponente übernehmen (z.B. Zu/Auf der Brandschutzklappe). Signale werden im virtuellen Gebäudemodell nicht über ein Bauteil-Element dargestellt oder einer Elementgruppe zugewiesen.

Die Verknüpfung von Anlagen mit den zugehörigen, instandhaltungsrelevanten Informationen wird über das 3D Modell bzw. über die eineindeutige und bauteilbasierte „Revit“-GUID im COBieLITE XML Standardformat in die Betreiberplattform überführt und abgebildet. Siehe hierzu auch das Kapitel: „BIM Datenmanagement“ und „Modellierungsstandard“.



B.1.2.2 Spezifizierung

Zusätzlich zu den COBie Standard Informationsanforderungen werden projektspezifische Anlagenspezifizierungen abgefordert. Diese sind im COBie Worksheet „Attributes“ abzubilden.

Ziel ist es eine einheitliche, durchgängige Beschreibung der Informationen für die Mindestanforderungen zur Spezifizierung der Anlagen zu erreichen. Die Spezifizierung beschreibt die Informationsdichte eines Objektes, welche aus alphanumerischen oder ergänzenden Unterlagen (wie Gebrauchsanweisungen) bestehen kann.

Auf Grundlage der Klassifizierung nach „Products“ (siehe Kapitel BIM Datenmangement) werde die Spezifizierung nach dem LOI der NBS Definition Libary[1] als Mindestanforderung festgelegt. Dabei ist das Level of Information (LOI) 5[2] mit den beschriebenen Herstellerangaben zu liefern.

Der jeweilige, für die Lieferung verantwortliche BIM Manager hat die Informationstiefe der geforderten COBie Worksheets, mit dem SRE Projektmanagement abzustimmen. Die Informationstiefe ist im jeweiligen BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

B.1.3 Phasenbezogene Einordnung

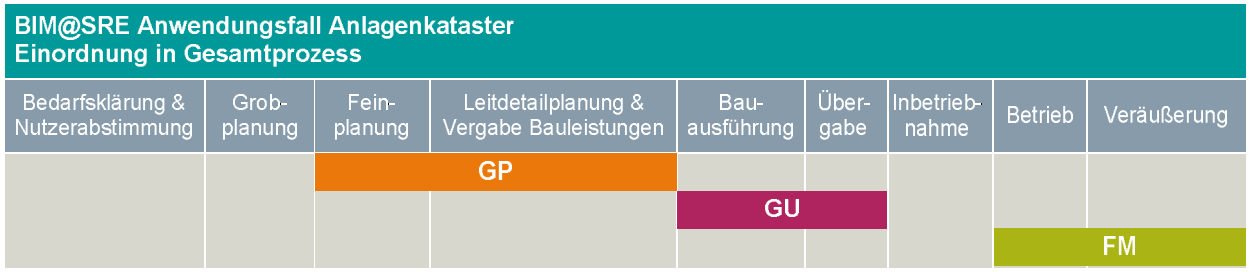


Abbildung B-2: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Anlagenkataster

B.1.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Zusätzlich zu den COBie Standard Informationsanforderungen, können projektspezifische Anlagenspezifizierungen abgefordert werden. Diese sind im COBie Worksheet „Attributes“ abzubilden. Die Mindestanforderungen der Spezifizierungen sind dabei zu beachten.

Im Anlagenkataster sind alle unterhaltungs- und instandhaltungsrelevanten Elemente abzubilden und im strukturierten COBieLite XML Format Informationen zu übergeben. Die Mindestanforderungen beinhalten folgende Elemente:

- Möblierung und weitere Ausstattungen wie Leuchten, etc.
- Fenster, Türen, Tore, Dachöffnungen
- Fassaden
- Abwasser-, Wasser, Gasanlagen
- Wärmeversorgungsanlagen
- Lufttechnische Anlagen
- Starkstromanlagen
- Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen
- Förderanlagen
- Nutzerspezifische Anlagen
- Gebäudeautomationssysteme
- Sonstige technische Anlagen

[1] https://toolkit.thenbs.com/definitions
[2] Beispiel für einen Boiler: https://toolkit.thenbs.com/Definitions/Pr_60_60_08_33/

Die Festlegung der zu betrachteten Elemente des Anlagenkatasters sind vom BIM Manager mit dem SRE Projektmanagement abzustimmen und im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Tabelle B-3: Data Drops Anlagenkataster

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
3	Feinplanung	einmalig	GP
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	einmalig	GP
5	Bauausführung	Bei FM/FS-Ausschreibung	GU
6	Bauausführung	bei Bedarf	GU
7	Übergabe	einmalig	GU
9	Betrieb	bei Bedarf	FM
10	Veräußerung	einmalig	FM

An Data Drop 3 + 4 mit Abschluss der Fein- und Leitdetailplanung ist das Anlagenkataster vom GP mit der zugehörigen Klassifizierung und in der Planung erhobenen Informationen aufzusetzen.

An Data Drop 5 und bei Bedarf an Data Drop 6 ist vom GU ein aktualisiertes Anlagenkataster zu liefern, welches dem aktuellen Planungsstand entspricht und ggf. mit produktspezifischen Informationen erweitert wurde.

An Data Drop 7 ist vom GU ein Anlagenkataster zu liefern, welches dem aktuellen „wie-gebaut“ Zustand entspricht und welches alle produktspezifischen Informationen enthält.

An Data Drop 9 (bei Bedarf) und Data Drop 10 ist vom FM Dienstleister ein aktualisiertes Anlagenkataster zu liefern, welches dem aktuellen Betriebszustand entspricht.

B.1.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Anlagenkataster Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung	Erstellung	Fortschreibung	Fortschreibung	Prüfung
				Nutzung	

Abbildung B-3: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Anlagenkataster

SRE Projektmanagement: Das Projektmanagement seitens SRE ist für die Freigabe der Lieferleistungen zuständig. Dabei kann es sich auf die Freigabeempfehlung des BIM Informationsmanagements stützen. Das Projektmanagement hat jederzeit uneingeschränkten Zugriff auf das Anlagenkataster.

Informationsmanager: Der Informationsmanager ist für die Prüfung der Übergabedokumente auf Plausibilität und Umsetzung der Vorgaben verantwortlich. Sind alle Anforderung erfüllt, spricht der Informationsmanager dem Projektmanagement eine Freigabeempfehlung aus.

Generalplaner: Im Laufe der Planung muss das Anlagenkataster vom Generalplaner aufgesetzt, fortgeschrieben und stets aktuell gehalten werden. Dabei hat er sicherzustellen, dass alle Detailierungs- und Informationsanforderungen eingehalten werden.

Generalunternehmer: Das Anlagenkataster ist vom Generalunternehmer fortzuschreiben und stets aktuell zu halten. Dabei hat er sicherzustellen, dass alle Detailierungs- und Informationsanforderungen eingehalten werden.

FM Dienstleister: Der FM Dienstleister ist während der Betriebsphase für die Fortschreibung und Pflege des Anlagenkatasters verantwortlich. Er kann die Informationen für den Betrieb nutzen.

Sonstige: Der FM Berater steht dem Informationsmanager bei der Prüfung bei Bedarf beratend zur Seite.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.2 Anlagensteckbrief

B.2.1 Ziele und Mehrwerte

Die Intention der Erstellung von Anlagensteckbriefen liegt in der Verknüpfung von Anlagen und Systemen mit deren digitalen Abbildern und Informationen. So können über einen direkten Zugang über Eingabegeräte, in Form von mobilen Endgeräten, alle relevanten Informationen abgerufen und editiert werden. Das Abrufen kann über QR-, Barcodes oder RFID Tags erfolgen. Diese können an den Systemen oder Detailplänen hinterlegt werden.

Dadurch wird der Informationsgehalt transparent und kann Auskünfte über technische Spezifikationen, wie prüfpflichtige Komponenten, Wartungsintervalle der Anlagen und Systemen direkt vor Ort geben. Instandhaltungsrelevante Informationen sind bei Störungen sofort, zuverlässig und aktuell über WLAN, UMTS, RFID, LoRA oder LTE verfügbar.

B.2.2 Anforderungen

Der GU oder je nach Vergabemodell mit der Errichtung der Anlagen beauftragter Auftragnehmer erstellt für die Anlagen einen digitalen Anlagensteckbrief, mit Produkt-/Geräteinformationen, Erläuterungen zur Funktion sowie Angaben zum Einbauort. Der Anlagensteckbrief besteht aus Daten und Dokumenten. Die Identifikation des Anlagensteckbriefes erfolgt über die von Revit vergebende Bauteil GUID. Außerdem wird ein QR Code erzeugt, der in Form einer Grafik Teil des digitalen Anlagensteckbriefes ist. Hiervon abweichend kann – sofern vom Auftraggeber gewünscht - auch ein Barcode, eine ID für RFID Kennzeichnung oder eine Mischung der aufgeführten Kennzeichnungen zum Einsatz kommen.

Insbesondere folgende Anlagen (Komponenten/Trassen/Bauteile) erhalten einen Anlagensteckbrief:

- Alle Anlagen mit Sachverständigen/Sachkundigen-Abnahme
- Absperreinrichtungen
- Zählereinrichtungen
- Alle sonstigen Anlagen mit wiederkehrender Inspektion/Wartung/Prüfung
- Alle Anlagen mit Relevanz für den rechtssicheren Betrieb

Zunächst werden Die aus der Planung stammenden Daten (einschl. Werkplanung und Produktinformationen) durch den GU zentral in das Anlagenkataster eingestellt. Der Anlagensteckbrief wird für die Endgeräte digital abrufbar zur Verfügung gestellt. Der Auto ID Code (z.B. QR Code) setzt sich dabei aus der von Revit vergebende Bauteil GUID zusammen.

Bestandteil des digitalen Anlagensteckbriefes (jeweils pro Anlage) sind insbesondere:

- Grafik: Barcode oder QR Code (GUID)
- Vollständige Herstellerangaben zu Wartung und Inspektion (Daten sowie Dokumente)
- Abnahmeprotokolle
- Prüfprotokolle prüfpflichtiger Anlagen
- Nachweis über die Einweisung des betreibenden Personals
- Nächste planmäßige Termine für Wartung, Inspektion, Prüfung
- Hinweise, die für den rechtssicheren Betrieb der Anlage erforderlich sind
- Weitere projektspezifische Informationen

B.2.3 Phasenbezogene Einordnung

BIM@SRE Anwendungsfall Anlagensteckbrief Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
					GU			
							FM	

Abbildung B-4: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Anlagensteckbrief

B.2.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Tabelle B-4: Data Drops Anlagensteckbrief

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
6	Bauausführung	bei Bedarf	GU
7	Übergabe	einmalig	GU
9	Betrieb	bei Umbauten, bei Instandhaltungsmaßnahmen	FM-Dienstleister
10	Veräußerung	Bei Veräußerung	FM-Dienstleister

Zum Lieferumfang des GU an Data Drop 7 gehört es, 2 QR Codes dauerhaft auf der zugehörigen Anlage geeignet anzubringen und zusätzlich 2 selbstklebende QR Code-Etiketten mit der Dokumentation zu übergeben. Bei der Verwendung von RFID Tags sind diese fachtechnisch an die Anlagen anzubringen, zu prüfen und zu dokumentieren.

B.2.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Anlagensteckbief Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung		Erstellung	Fortschreibung	Prüfung

Abbildung B-5: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Anlagensteckbrief

SRE Projektmanagement: Das Projektmanagement seitens SRE ist für die Freigabe der Lieferleistungen zuständig. Dabei kann es sich auf die Freigabeempfehlungen des BIM Informationsmanagement stützen. Zusätzlich ist die Nutzung der Anlagensteckbriefe nach Freigabe derer möglich.

Informationsmanager: Der Informationsmanager ist für die Prüfung der technischen Umsetzung der Anlagensteckbriefe verantwortlich. Der Projektsteuerer prüft die Anlagensteckbriefe auf Inhalt und Vollständiglkeit.

Generalplaner: Keine Leistungen erforderlich.

Generalunternehmer: Der GU ist verantwortlich für Erstellung der Auto ID Codes (QR, Barcodes, RfID Tags) und deren zugehörigem Einbau.

FM Dienstleister: Der FM Dienstleister ist für die Pflege, Fortschreibung und Aktualisierung der Anlagensteckbriefe verantwortlich und kann diese für den Betrieb nutzen. Neue Anlagen sind entsprechend einzupflegen und zu kennzeichnen.

Sonstige: Der FM Berater steht dem Informationsmanager bei der Prüfung bei Bedarf beratend zur Seite.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.3 Baugenehmigung

B.3.1 Ziele und Mehrwerte

Mit der modellbasierten Baugenehmigung sind alle genehmigungsrelevanten Dokumente aus dem Modell zu generieren, insofern die Behörde diese Methode unterstützt. Alternativ sind die Baugenehmigungsunterlagen in konventioneller Form zu erstellen. Auch bei den häufig erst spät getroffenen Entscheidungen zum Nutzerausbau ist eine Anpassung der Genehmigungsunterlagen nicht unüblich und wird somit durch die Aktualisierung des Genehmigungsmodells als eigenständiger Prozess dokumentiert. Gleichzeitig ist durch Abbildung aller Bearbeitungsschritte der Beteiligten (Dokumentation der Bearbeitungsversionen) ein hohes Maß an Transparenz gewährleistet.

Eine modellbasierte Baugenehmigung erlaubt es regionalspezifisch, digital übermittelte Bauvorlagen ohne Zwischenschritt in Papier („medienbruchfrei“) bis zur Genehmigung weiterzuleiten und weiter zu bearbeiten. In Papierform eingereichte Bauvorlagen werden gescannt und ebenfalls digital weiterbearbeitet. Alle am Genehmigungsverfahren Beteiligten, wie Behörden, Planer, Nachweisberechtigte und Prüfingenieure werden in den digitalen Bearbeitungsprozess eingebunden.

B.3.2 Anforderungen

Folgende Mindestanforderungen sind für die Baugenehmigung modellbasiert durchzuführen:

- Regelbasierte, modellbasierte Prüfungen
  - Einhaltung der Vorgaben nach regionalspezifisch gültigem Planungsrecht
  - Einhaltung von Grenzabständen nach regionalspezifisch gültigem Planungsrecht
- Visualisierung von Bauvorhaben mit Nachbarbezug und planungsrechtlichen Vorgaben
- Visualisierung eventueller Beeinträchtigungen von Nachbarrechten
- Generierung der genehmigungsrelevanten Dokumente aus dem 3D Modell
- Integration von Vermessungs- und Katasterdaten, Pläne und Dokumente (z.B. Liegenschafts- und Lagepläne, etc.)
- Ggf. Übergabe und Koordination des Tragwerkmodells an den Prüfstatiker

Die ggf. durch den Genehmigungsprozess auftretenden Änderungen sind im 3D Modell nachvollziehbar (über Phasen und Filter im Autodesk Revit) zu dokumentieren.
Die Anforderungen der regionalspezifischen, regelbasierten Prüfungen und der zu liefernden Visualisierungen sind projektspezifisch mit dem SRE Projektmanagement abzustimmen und vom Generalplaner im Projektabwicklungsplan zu dokumentieren.

B.3.3 Einordnung in den Gesamtprozess

BIM@SRE Anwendungsfall Baugenehmigung Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
	GP							

Abbildung B-6: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Baugenehmigung

B.3.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Der Generalplaner hat ein 3D Genehmigungsmodell im .rvt-Format inkl. der Verknüpfung relevanter Pläne und Dokumente, sowie der von der Behörde ausgestellten Baugenehmigung an SRE zu liefen und ggf. über die Projektlaufzeit zu aktualisieren.

Aus der Genehmigung heraus ergeben sich in der Regel Auflagen, evtl. muss auch eine Tektur zur Baugenehmigung eingereicht werden. Hierfür ist es unerlässlich, dass der Generalplaner immer auf das Genehmigungsmodell zurückgreift und dieses nach Bedarf aktualisiert. Anmerkungen der genehmigenden

Behörde müssen sowohl in die laufende Projektbearbeitung als auch in ein dann zu aktualisierendes, archiviertes Genehmigungsmodell eingearbeitet werden.

Alle Genehmigungsunterlagen müssen inkl. jeglicher Änderungen und Anmerkungen des Genehmigungsprozesses übergeben werden.

Tabelle B-5: Data Drops Baugenehmigung

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
3	Grobplanung	Mit Einreichung und Aktualisierung der Baugenehmigung	GP

B.3.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Baugenehmigung Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung	Erstellung			

Abbildung B-7: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Baugenehmigung

SRE Projektmanagement: Das SRE Projektmanagement ist für die Freigabe und Archivierung der 3D Genehmigungsunterlagen nach Übergabe durch den Generalplaner verantwortlich.

Informationsmanager: Der Informationsmanger überprüft die technische Granularität der 3D Genehmigungsunterlagen, korrdiniert ggf. auftretende Anmerkungen mit dem GP und erteilt eine Freigabeempfehlung an das SRE Projektmanagement.

Generalplaner: Der Generalplaner ist für die Erstellung und Umsetzung der oben beschriebenen Anforderungen zuständig. Der GP übergibt die vollständig aktualiserten Genehmigungsunterlagen an das SRE Projektmanagement.

Generalunternehmer: Keine Leistungen erforderlich.

FM Dienstleister: Keine Leistungen erforderlich.

Sonstige: Keine Leistungen erforderlich.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.4 Dokumentation

B.4.1 Ziele und Mehrwerte

Durch die 3D Dokumentation wird ein wichtiger Beitrag zur Aufnahme in den Betrieb und Nutzung der BIM Methode im Betrieb geleistet. Durch die strukturierte Übergabe aller betriebsrelevanten Informationen, wird die Betriebsaufnahme des Gebäudes verifizierbar und in kürzerer Zeit möglich. Die 3D Dokumentation ermöglicht dabei eine digitale Übergabe in die Betreiberplattform und minimiert somit Mehrfach- und manuelle Eingaben von Informationen.

Durch die Aufbereitung/Erstellung der 3D Dokumentation in ein Betreibermodell sind notwendige Informationen (z.B. Gewährleistungsinformationen, Anlagenkataster, Raumbuch, etc.) im Betrieb jeder Zeit digital abrufbar. Die Baudokumentation steht außerdem strukturiert für eine spätere Gebäudezustandsbewertung zur Verfügung.

B.4.2 Anforderungen

Die 3D-Übergabedokumentation setzt sich aus den 3D „wie-gebaut“-Fachmodellen und allen relevanten Daten, welche während der Bauausführung anfallen (z.B. Abnahmen, Betriebsaufnahmeinformationen, Wartungshinweise), zusammen. Projektrelevante Daten werden vom GU digital erstellt oder als digitalisierte Daten zentral bereitgestellt. Folgende Lieferleistungen, u.a. abhängig von den en BIM Anwendungsfällen sind vom GU modellbasiert und aktualisert sicherzustellen:

- 3D „wie gebaut“ Fachmodelle
- Wartungsräume
- Kollisionsprüfung
- Nutzerausbau
- Raumbuch
- Anlagenkataster
- Anlagensteckbrief
- Abnahmeinformationen
- Mängelprotokolle
- Weitere dem Modell verknüpfte Dokumente

Hinweis: Die 3D-Übergabedokumentation ersetzt nicht die Anforderungen der vertraglich geschuldeten Übergabe.

B.4.3 Einordnung in den Gesamtprozess

BIM@SRE Anwendungsfall Dokumentation Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
					GU			
							FM	

Abbildung B-8: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Dokumentation

B.5 Fortschreibung 3D Modell in der Betriebsphase

B.5.1 Ziele und Mehrwerte

Der FM-Dienstleister hat nach Abnahme/Übergabe durch den GU die Bestandsdokumentation für den Betrieb, die Vermietung und den möglichen Verkauf der Immobilie aktuell zu halten. Dafür ist eine Aktualisierung des 3D-Modells (z.B. Architektur, Tragwerk, Heizung, Kälte, Raumluft, Sanitär, Elektro) und der dazugehörigen Attribute durchzuführen.

B.5.2 Anforderungen

Nach erfolgter Übergabe und Aufnahme in den Betrieb hat der FM Dienstleister die Bestandsdokumentation aktuell zu halten. Kleinere Umbaumaßnahmen sind vom FM Dienstleister in das „wie-gebaut“ Modell und des bidirektional verknüpften Betreibersystems einzupflegen. Dadurch wird eine aktuelle Datengrundlage gewährleistet, welche für den Betrieb, für die Vermietung und einen möglichen zukünftigen Verkauf genutzt werden kann.

B.5.3 Phasenbezogene Einordnung

BIM@SRE Anwendungsfall Fortschreibung Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
							FM	

Abbildung B-9: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Fortschreibung

B.5.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Tabelle B-6: Data Drops Fortschreibung

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
9	Umbau	Bei Umbaumaßnahmen	FM

Zum Data Drop 9 hat der FM Dienstleister eine aktualisierte Umbaudokumentation zu liefern. Dabei muss er sicherstellen, dass die Vorgaben aus dem Modellierungsstandard umgesetzt wurden. Die Umbaudokumentation setzt sich zusammen aus:

- Aktualisiertes 3D Modell und mit dem 3D Modell verknüpfte Dokumente
- Aktualisiertes Anlagenkataster
- Aktualisierte Anlagensteckbriefe
- Aktualisiertes 3D Raumbuch inkl. Raumkategorien und Facility Service
- Aktualisierte 3D Wartungsräume

B.5.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Fortschreibung Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung			Erstellung	Prüfung
				Fortschreibung	
				Nutzung	

Abbildung B-10: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Fortschreibung

SRE Projektmanagement: Das Projektmanagement seitens SRE ist für die Freigabe der Lieferleistungen zuständig. Dabei kann es sich auf die Freigabeempfehlungen des Informationsmanagement stützen. Zusätzlich ist die Nutzung der relevanten Daten nach Freigabe derer möglich.

Informationsmanager: Der Informationsmanager prüft die 3D-Umbaudokumentation auf Plausibilität und auf die korrekte Umsetzung der Vorgaben durch den FM Dienstleister. Sind alle Anforderungen an die 3D-Übergabedokumentation erfüllt, spricht der Informationsmanager eine Freigabeempfehlung aus.

Generalplaner: Keine Leistungen erforderlich.

Generalunternehmer: Keine Leistungen erforderlich.

FM Dienstleister: Hauptaufgabe des FM Dienstleisters ist es die Umbaumaßnahmen in das 3D-As-Built-Modell zu übertragen und es stets aktuell zu halten. Neben der Erstellung und Fortschreibung des 3D-Modells ist die eigene Nutzung der Daten vorgesehen.

Sonstige: Der FM Berater steht dem Informationsmanager bei der Prüfung bei Bedarf beratend zur Seite.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.6 Kollisionsprüfung und Wartungsflächen

B.6.1 Ziele und Mehrwerte

Die Durchführung von 3D-Kollisionsprüfungen dient primär der Verbesserung der Planungsqualität. Durch eine frühzeitige Überprüfung der Modellelemente auf Kollisionen wird die Planungssicherheit erhöht. Konflikte zwischen zwei oder mehreren baulichen und/oder technischen Elementen werden schon während der Planungsphase erkannt und behoben. Dadurch wird das Risiko von Konflikten auf der Baustelle minimiert.

Für die planerische Betrachtung des Gebäudebetriebssind wichtige Frei- und Wartungsräume, Sperrflächen, Einbringöffnungen und -wege (z.B. für Ersteinbau, Austausch) und Sperrzonen (z.B. für künftige Mietereinbauten) zu definieren. Die hieraus gewonnenen Informationen sollen gemäß Anwendungsfall „Kollisionsprüfung“ in die Qualitätssicherung (siehe auch Modellierungsstandard) einfließen.

Ziel ist es, eine verbesserte technische Koordination zwischen allen Projektbeteiligten zu erreichen. Weiterhin soll durch die steigende Planungsqualität und der sichergestellten Zugänglichkeit zu Anlagen und deren Komponenten eine höhere Betriebskostensicherheit erreicht werden.

B.6.2 Anforderungen

Die Dienstleister haben für die Kollisionsprüfungen alle Teilmodelle der Fachplanungen in einem multidisziplinären, konsolidierten Gesamtmodell zusammenzuführen. Für folgende Kollisionstypen sind Kollisionsprüfungen vorzunehmen:

- **Hard clashes:** Mindestens zwei Modellelemente (z.B. ein Unterzug und eine Lüftungsleitung) überschneiden sich, bzw. nehmen den gleichen Platz ein.
- **Soft clashes:** Ein „weicher Zusammenstoß“ zeigt an, dass ein Modellelement zusätzliche räumliche / geometrische Toleranzen und Puffer insbesondere für Dämmung, Wartung und Platzbedarf für Montage-, Isolier- und Wartungsarbeiten benötigt.
- **Funktionsüberprüfungen:** Die Überprüfung stellt sicher, dass die Anforderungen der Bauteilfunktionen nicht durch naheliegende Bauteile beeinträchtigt werden (z.B. eine Tür lässt sich nicht 90 Grad öffnen).

Für die Kollisionstypen sind gegebenenfalls Hilfskörper/Platzhalter zu modellieren oder geometrische Toleranzen einzustellen, die in die geometrische Prüfung einbezogen werden.

Insbesondere folgende Teilmodelle des Projektes sind in einer 3D-Kollisionsprüfung gegeneinander zu überprüfen:

- Tragwerk und Architektur
- Raumlufttechnik

- Heizungstechnik
- Kältetechnik
- Sprinkleranlage
- Sanitärinstallation
- Elektroinstallation
- Weitere je nach projektspezifischen Erfordernissen

Der Platzbedarf für die Zugänglichkeit von technischen Anlagen und Komponenten wird im 3D-Modell dargestellt. Die Zugänglichkeit ist von den Dienstleistern wie folgt zu gewährleisten:

- Für den Ersteinbau von Anlagen/Komponenten
- Für die Sicherstellung der Zugänglichkeit bei Instandhaltungsarbeiten
- Für die Sicherstellung der gesetzlichen und Siemens internen Schutzanforderungen
- Für den Austausch bei unplanmäßigen Störungen oder Totalausfall
- Für die allgemeine Funktion der Bauteile

Zugänglichkeit bedeutet einerseits, dass ausreichend Platz für übliche, regelmäßige Eingriffe/Arbeiten an der Anlage/Komponente vorhanden ist. Außerdem muss der Platz für diese Eingriffe/Arbeiten zugänglich sein, bei Bedarf mit Leitern oder einfachen Standard-Rollgerüsten. Die 3D Freiräume werden so dimensioniert, dass die Vorgaben zu Arbeits- und Bewegungsflächen der entsprechend geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften (z.B. UVV, EVU, etc.) eingehalten werden. Auch eventuelle Anforderungen aus Wartungs-und Betriebsanweisungen sind einzuhalten. Diese sind zum Beispiel die Auslegung für 1 oder 2 Personen. Neben den wartungsrelevanten Freimräumen sind auch technische Freiräume zu dimensionieren, die die allgemeine Funktion der Bauteile gewährleistet. Darunter fallen auch zum Beispiel Freiräume vor Sprinklerköpfen (für Nachweis freier Sprühraum).

3D-Freiräume werden insbesondere in allen Technikräumen, Aufzugsschächten, oberhalb von abgehängten Decken, unterhalb aufgeständerter Böden (außer Hohlraumböden) und innerhalb von betretbaren TGA-Schächten erstellt. Außerhalb dieser Bereiche brauchen 3D-Wartungsräume im Regelfall nur dort modelliert werden, wo im Zuge der späteren Nutzung noch Mietereinbauten vorgesehen sind oder punktuell eine höhere Installationsdichte vorliegt, zum Beispiel im Ausfädelungsbereich von Installationstrassen in Tiefgaragen.

Insbesondere für folgende Anlagen und Komponenten sind grundsätzlich 3D-Wartungsräume zu modellieren:

- Brandschutzklappen
- Volumenstromregler
- Wartungsbereich z.B. rund um zentrale Lüftungsgeräte
- Wärmetauscher RLT
- Schaltschränke
- Elektro-Unterverteiler
- Schächte und Schachteintritte
- Sprinklerköpfe

Für die im 3D Modell dargestellten, relevanten Anlagen und Komponenten der TGA Gewerke werden folgende Attribute erzeugt:

- Bezeichnung Wartungsraum (Akronym und Kurztext)
- Zugehöriges System/Anlage/Gewerk
- Raumnummer (des Raums, in dem sich der 3D-Wartungsraum befindet)
- Grundfläche des Wartungsraums
- Hilfsmittel Erreichbarkeit (soweit erforderlich: Leiter, Gerüst, Arbeitsbühne, etc.)

Der Umgang zur Abbildung der 3D Wartungsräume regelt der Modellierungsstandard in der Beschreibung der Platzhalterelemente.

3D-Modelle, die für die Kollisionsprüfung verwendet werden, haben den Anforderungen an das 3D-Modell zu entsprechen. Voraussetzung hierfür ist die Einrichtung eines geeigneten Qualitätssicherungsverfahrens, welches von allen Disziplinen angewendet wird, um die Einhaltung des Modellierungsstandards und die gewünschte Modellqualität sicherzustellen.

B.6.3 Phasenbezogene Einordnung

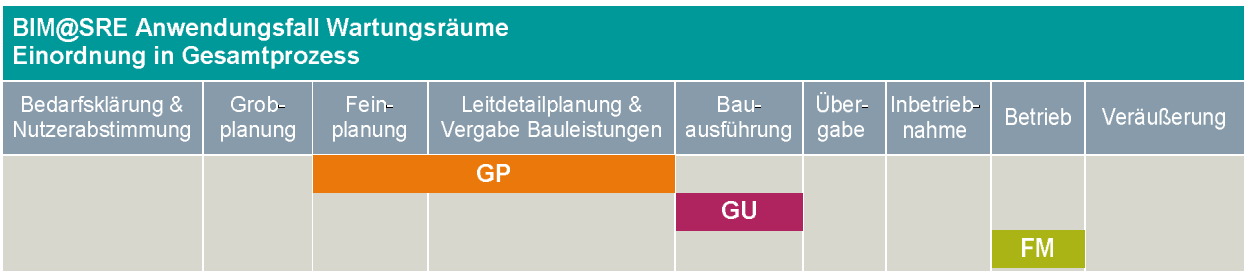


Abbildung B-11: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Kollisionsprüfung

B.6.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Der GP und GU haben Prüfberichte als Nachweis der erfolgreichen Planungskoordination und Konfliktbereinigung zu übergeben. Die Bereitstellung der Prüfberichte (pdf-Format) und der konsolidierten geprüften Modelle hat zu folgenden Datenübergabezeitpunkten zu erfolgen:

Tabelle B-7: Data Drops Kollisionsprüfung

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
3	Feinplanung	Einmalig zur Freigabe der Feinplanung	GP
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Einmalig zur Freigabe der Leitdetailplanung	GP
6	Bauausführung	Einmalig zur Freigabe der Montageplanung und bei Änderungen	GU
7	Übergabe und Dokumentation	Bei Übergabe und Dokumentation	GU
9	Betrieb	Bei bzw. nach baulichen oder räumlichen Veränderungen (z.B. Umbau)	FM Dienstleister

Data Drop 3: Der GP modelliert die 3D Wartungsräume gemäß Modellierungsstandard und Planungsfortschritt.

Data Drop 4: Der GU passt die 3D Wartungsräume und die zugehörigen Attribute an den Planungsfortschritt an.

Data Drop 6: Der GU passt die 3D Wartungsräume und die zugehörigen Attribute bei Änderungen an den aktuellen Planungsstand an.

Die zu den Data Drops zu liefernden Prüfberichte haben mindestens die folgenden Prüfparameter hervorzugehen:

- Welche Gewerke wurden gegeneinander geprüft?
- Welche Modellobjekte wurden geprüft?
- Welcher Stand der Daten wurde für die Prüfung verwendet?
- Welcher Bereich wurde geprüft?
- Einschränkungen/Toleranzen
- Welche Software wurde eingesetzt?
- Welche Datenformate wurden geprüft? (Exportformate oder native Formate)
- Verwendete Prüfverfahren/Regeln
- Genaue Darlegung der Definitonen von „Kollision“. Was wird toleriert (ggfs. in Absprache mit dem AG)

Zusätzlich sind während der gesamten Planungsprozesse, stetige Kollisionskontrollen durchzuführen. Insbesondere für die zyklisch stattfindenden Planungsbesprechungen. Ein geeigneter Vorgang und eine zugehörige Clashing Matrix ist im entsprechenden BIM Abwicklungsplan vom Dienstleister zu dokumentieren.

B.6.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Kollisionsprüfung und Wartungsflächen Verantwortlichkeiten					
Verantwortlichkeit	Informations - management	Generalplaner	General - unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
	Prüfung	Erstellung	Erstellung	Fortschreibung	

Abbildung B-12: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Kollisionsprüfung

SRE Projektmanagement: Auf Grundlage der Freigabeempfehlung des Informationsmanagers ist das Projektmanagement seitens SRE für die Freigabe der Lieferleistungen zuständig.

Informationsmanager: Der Informationsmanager überprüft, ob die Kollisionsprüfung nach den Anforderungen durchgeführt und die Ziele erreicht wurden. Ist dies der Fall, spricht er eine Freigabeempfehlung aus.

Generalplaner: Erstellung einer Clashing Matrix im BIM Abwicklungsplan. Der GP prüft zu Projektbeginn, ob die für die Modellierung verwendeten Dateiformate in der Prüfsoftware konsolidiert werden können. Wenn die nativen Dateiformate nicht in der Prüfsoftware verwendet werden können, muss vom GP sichergestellt werden, dass bei Verwendung alternativer Exportformate alle relevanten Modellelemente und notwendigen Informationen in der Prüfsoftware angezeigt werden. Vom GP sind Kollisionsprüfungen im gesamten konsolidierten Modell in Übereinstimmung mit dem definierten Umfang und den Anforderungen der Modellierungsstandard durchzuführen. Der Generalplaner erstellt nach erfolgter Kollisionsprüfung einen Prüfbericht mit den Ergebnissen. Anschließend nutzt er die Ergebnisse der Prüfung um eventuell aufgetretene Konflikte zu beheben.

Generalunternehmer: Erstellung einer Clashing Matrix im BIM Abwicklungsplan. Der GU prüft zu Beginn der Leitdetailplanung, ob die für die Modellierung verwendeten Dateiformate in der Prüfsoftware konsolidiert werden können. Wenn die nativen Dateiformate nicht in der Prüfsoftware verwendet werden können, muss vom GU sichergestellt werden, dass bei Verwendung alternativer Exportformate alle relevanten Modellelemente und notwendigen Informationen in der Prüfsoftware angezeigt werden. Vom GU sind Kollisionsprüfungen im gesamten konsolidierten Modell in Übereinstimmung mit dem definierten Umfang und den Anforderungen des Modellierungsstandards durchzuführen. Der GU erstellt nach erfolgter Kollisionsprüfung einen Prüfbericht mit den Ergebnissen. Anschließend nutzt er die Ergebnisse der Prüfung um eventuell aufgetretene Konflikte zu beheben.

FM Dienstleister: Der FM Dienstleister ist für die Umsetzung des Anwedungsfalls bei Umbauten und/oder raumbildenen Maßnahmen verantwortlich.

Sonstige: Bei Bedarf steht der der FM Berater dem Informationsmanager bei der Prüfung beratend zur Seite.

B.7 Kollaboration, Koordination und Kommunikation

B.7.1 Ziele und Mehrwerte

3D Modelle und Visualisierungen unterstützen den Planungsprozess und das Projektmanagement, indem sie die Kommunikation zwischen allen Projektbeteiligten unterstützen und eine höhere Transparenz erzeugen. Die wichtigsten Vorteile der modellgestützten Kommunikation umfassen die Qualitätsoptimierung, einen schnellen und anschaulichen Vergleich von Varianten, eine erhöhte Interaktion zwischen den Planungsbeteiligten sowie eine transparente, schnelle Entscheidungsfindung, soweit diese z.B. auf dem Vergleich von Varianten beruht. Visualisierungen dienen weiterhin auch den Bedürfnissen von externen Interessenvertretern wie z.B. Behörden oder der Öffentlichkeitsarbeit und der Unterstützung der Marketingprozesse.

Auf der Grundlage von Variantenuntersuchungen, werden quantitative und qualitative Bewertungen der zu vergleichenden Lösungen durchgeführt. Die Visualisierung bietet somit eine Unterstützung gleicherweise sowohl für die Planungsaufgaben als auch für die Steuerung und Überwachung (Projektmanagementaufgabe) des Planungsprozesses.

B.7.2 Anforderungen

Die zu liefernden Visualisierungen werden in 3 Kategorien unterteilt:

- Fotorealistische Visualisierungen
- Technische Abbildungen von Planungslösungen
- 3D Modelle (Walk-through)

Der geforderte Informationsinhalt von Visualisierungen der Planungslösungen wird im projektspezifischen BAP festgelegt.

Die hier aufgeführten Umsetzungen stellen Mindestanforderungen dar, die projektspezifisch variieren und erweitert werden können:

- 3D Studien zur Anordnung des Raumprogramms
- Investitionskostenvergleich und Lebenszykluskostenvergleich bei Varianten
- Virtuelle Mock-Ups

Als Grundlage für sämtliche zu liefernde Visualisierungen, ist das 3D Modell als Grundlage zu nutzen.

Des Weiteren sollen regelmäßige virtuelle Begehungen mit dem Projektteam durchgeführt werden. Dabei sollen aktuelle Planungsergebnisse für die Entscheidungen getroffen werden müssen dargestellt und Diskutiert werden.

B.7.3 Phasenbezogene Einordnung

BIM@SRE Anwendungsfall Kollaboration und Kommunikation Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
	GP							
				GU				

Abbildung B-13: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Kollaboration und Kommunikation

B.7.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Die erforderlichen Formate, Anzahl und die Qualität der Visualisierungen in den verschiedenen Projektphasen werden vor Auftragsvergabe festgelegt und sind vom BIM Manager im projektspezifischen BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Die Lieferleistungen sind mindestens in folgenden Formaten zu liefern:

- Fotorealistische Visualisierungen in .pdf- und .jpg Format
- Technische Abbildungen von Planungslösungen in 3D PDF, .pdf- und .jpg Format
- 3D Modelle (Walk-through). Die Bereitstellung der Visualisierungen des 3D Modells erfolgt über kostenfreien Viewer.

Tabelle B-8: Data Drops Kollaboration und Kommunikation

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
2	Grobplanung	Während der Gobplanung: mehrfach, nach Bedarf	GP
3	Feinplanung	Während der Feinplanung: mehrfach, nach Bedarf	GP
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Während der Leitdetailplanung: mehrfach, nach Bedarf	GP
6	Bauausführung	Während der Planung des Innenausbaus/Nutzerausbaus: mehrfach, nach Bedarf	GU

B.7.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Kollaboration und Kommunikation Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit		Erstellung	Erstellung		

Abbildung B-14: Verantwortlichkeiten Kollaboration und Kommunikation

SRE Projektmanagement: Das SRE Projektmanagement ist verantwortlich für die Definition der zu erstellenden Visualisierungen. Dies beinhaltet insbesondere den Informationsinhalt, die Kategorie der Visualisierung und die Anzahl der Lieferungen.

Informationsmanager: Keine Leistung erforderlich.

Generalplaner: Der Generalplaner ist für die Lieferung der Visualisierungen, deren Dokumentation und Nachführung und für die Beschreibung im BIM Abwicklungsplan verantwortlich.

Generalunternehmer: Der Generalplaner ist für die Lieferung der Visualisierungen, deren Dokumentation und Nachführung und für die Beschreibung im BIM Abwicklungsplan verantwortlich.

FM Dienstleister: Keine Leistung erforderlich.

Sonstige: Keine Leistung erforderlich.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.8 KPIs

B.8.1 Ziele und Mehrwerte

Key Performance Indicators (KPI) sind einfache und verständliche Leistungsindikatoren. Gebäudemodelle bieten durch ihre präzise Art zur Kennwertermittlung, eine zuverlässige Quelle die Kalkulationen von Investitionskosten und Erstellung von Benchmarks. Zudem können veränderte Kosten durch Änderungen schneller erhoben und als Entscheidungsgrundlage vorgelegt werden. Das ist vor allem in den frühen Phasen entscheidend, denn dort lassen sich die anfallenden Kosten am effizientesten beeinflussen.

Die Ziele für die Ermittlung modellbasierter Kennwerte für Investitionskosten und die Erstellung von Benchmarks, ist die Erhöhung der Gesamtkostensicherheit und die Vergleichbarkeit von Projekten.

B.8.2 Anforderungen

Das Konzept zur Erstellung der KPIs beinhaltet die Verfolgung von Kennwerten und Kosten über die gesamte Projektabwicklung. Die Kennzahlen und Kosten werden je nach Projektfortschreitung und Planungstiefe ermittelt und gegenübergestellt. In Bezug auf Anwendungsfall „Mengenermittlung und Ausschreibung“ werden die benötigten Informationen zur Kostenermittlung zum großmöglichen Umfang modellbasiert ermittelt. Die benötigten KPIs werden in Kostenkennzahlen und Gebäudekennzahlen unterschieden.

Gebäudekennzahlen

Tabelle 9: Modellbasierte Flächenkennzahlen

Flächenkennzahlen	
Fläche	**Einheit**
Grundstücksfläche	m²
Überbaute Fläche aller Gebäude auf dem Grundstück	m²
Bruttogeschossfläche (GFA)	m²
Beheizte oder gekühlte Flächen (ERA)	m²
Nettogeschossfläche (NBA)	m²
Fassadenfläche gesamt	m²
Glasfläche Fassade	m²
Baurechtlich maximal überbaute Fläche	m²

Tabelle 10: Modellbasierte Kennzahlen Fabrikgebäude

Gebäudekennzahlen Fabrikgebäude	
Kennzahl	**Einheit**
Bruttogeschossfläche Fabrikgebäude	m²
Anzahl Geschosse	n
Maximale Nutzlast	t/m²
Maximale Kranlast	t
Anschlussleistung Prozessanlagen	MVA
Anzahl Tore	n
Maximale Torbreite	m
Länge	m
Breite	m
Hackenhöhe Kran	m
Achsabstand y	m
Achsabstand x	m

Copyright © Siemens AG – unrestricted - BIM Anwendungsfälle

Fassadenraster y	m
Fassadenraster x	m

Tabelle 11:Modellbasierte Kennzahlen Bürogebäude

Gebäudekennzahlen Bürogebäude	
Kennzahl	**Einheit**
Bruttogeschossfläche überirdisch (GFA)	m²
Bruttogeschossfläche unterirdisch (GFA)	m²
Anzahl Geschosse (gesamt)	n
Davon anzahl Geschosse unterirdisch	n
Vermietbare Fläche	m²
Anzahl Aufzüge	n
Achsabstand y	m
Achsabstand x	m
Fassadenraster y	m
Fassadenraster x	m

Tabelle 12:Modellbasierte Kennzahlen Kantine

Gebäudekennzahlen Kantine	
Kennzahl	**Einheit**
Name der Kantine	
Bruttogeschossfläche (GFA)	m²
Anzahl Geschosse (gesamt)	n
Anzahl Sitzplätze	n

Tabelle 13:Modellbasierte Kennzahlen Parkhaus

Gebäudekennzahlen Parkhaus	
Kennzahl	**Einheit**
Name Parkhaus	
Bruttogeschossfläche (GFA)	m²
Anzahl Geschosse (gesamt)	n
Anzahl Stellplätze	n

Kostenkennzahlen

Die Kostenbenchmarks werden in vier Kosten-Benchmark-Level (CBL) vom Dienstleister abgefordert. Dabei sind CBL 1 und CBL 2 flächenbasiert auf die BGF bezogen. CBL 3 + 4 sind weitestgehend bauteilbezogen zu ermitteln und aus dem 3D Modell abzuleiten.

Kosten-Benchmark-Level (CBL) 1: Flächenbasierte Benchmarks nach WBS 300+400

Die Lieferung für CBL 1 besteht aus folgenden Anforderungen:

- Benchmarkwert 1: Gesamtkosten der Kostengruppe (Bsp.: WBS 400) bezogen auf die BGF in m²

Tabelle B-14: Auswertung nach CBL 1

Auswertung nach CBL 1		
WBS	**Bezeichnung**	**Benchmark**
300	Bauwerk - Baukonstruktion	€/m² BGF
400	Bauwerk - Technische Anlagen	€/m² BGF

Kosten-Benchmark-Level (CBL) 2: Flächenbasierte Benchmarks nach WBS 310-370 und 410-490

- Benchmarkwert 1: Gesamtkosten der Kostengruppe (Bsp.: WBS 400) in der ersten Ebene, bezogen auf die BGF in m²
- Benchmarkwert 2: Gesamtkosten der Kostengruppe (Bsp.: WBS 410) in der zweiten Ebene, bezogen auf die BGF in m². (Bsp.: Die Gesamtkosten der WBS 400 ist gleich Kosten der Summe 410 bis 490).

Tabelle B-15: Auswertung nach CBL 2

Auswertung nach CBL 2		
WBS	**Bezeichnung**	**Benchmark**
310	Baugrube	€/m² BGF
320	Gründung	€/m² BGF
330	Tragwerk	€/m² BGF
335	Fassade	€/m² BGF
340	Ausstattung	€/m² BGF
360	Dach	€/m² BGF
390	Sonstige Konstruktionen	€/m² BGF
410	Abwasser-, Wasser, Gasanlagen	€/m² BGF
420	Wärmeversorgungsanlagen	€/m² BGF
430	Lufttechnische Anlagen	€/m² BGF
440	Starkstromanlagen	€/m² BGF
450	Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen	€/m² BGF
460	Förderanlagen	€/m² BGF
470	Nutzerspezifische Anlagen	€/m² BGF
480	Gebäudeautomationssysteme	€/m² BGF
490	Sonstige technische Anlagen	€/m² BGF

Kosten-Benchmark-Level (CBL) 3: Flächenbasierte Benchmarks auf Bauteilebene

Alle Lieferleistungen werden modellbasiert ermittelt. Die Mindestdetailierungstiefe der auszuwertenden 3D Modelle, muss für CBL 3 mindestens dem LOD 200 entsprechen. Bei Ausnahmen zur Detailierungstiefe ist dies projektspezifisch mit dem Informationmanager abzustimmen und von der Projektleitung AG freizugeben.

Die Lieferung für CBL 3 besteht aus folgenden Anforderungen:

- Benchmarkwert 1: Gesamtkosten der Kostengruppe (Bsp.: WBS 410)
- Benchmarkwert 2: Aufgegliederte Gesamtkosten der Kostengruppe durch Kostentreiber (Bsp.: Die Gesamtkosten der WBS 410 sind gleich Kosten der Summe von Abwasser-,Wasser-, Gas- und Feuerlöschanlagen.)

- Benchmarkwert der Kostentreiber (Bsp.: WBS 410 Wasseranlagen, Hauptversorgungsleitung)

Tabelle B-16: Auswertung nach CBL 3

Auswertung nach CBL 3		
WBS	**Bezeichnung**	**Benchmark**
310	Aushub	€/m³ Aushub
320	Flachgründungen & Bodenplatten	€/m³ Beton €/to Stahl €/m³ Bodenplatte
	Tiefgründungen	€/lfm Pfahl
	Bauwerksabdichtungen	€/m² Abdichtung
330	Stützen, Binder (nur Factory), Wände	€/m³ Beton €/to Stahl
	Brüstungen (nur Office), Rohdecken	€/m² Rohdecke
335	Fassade (transparent, opak)	€/m² AFL
	Außen-Sonnenschutz	€/m² AFL Sonnenschutz
340	Trennwände	€/m² Wand
	Bodenaufbau-/beschichtung	€/m² Bodenaufbau €/m² Belag
	Deckenbekleidung	€/m² Decke
360	Dachbeläge	€/m² Dach
410	Abwasseranlagen	€/m Grundleitung/Steigleitung €/Sanitärgegenstände
	Wasseranlagen	€/m Hauptversorgungsleitung
	Gasanlagen	€/kW Heizleistung
	Feuerlöschanlagen	€/Sprinklerkopf €/m³ Verdrängungsvolumen
420	Heizung	€/W/m² spez. Wärmeleistung €/kW Wärmetauscherleistung
430	Lüftungsanlage	€/m³/h Zuluft €/m³/h Prozessabluft
	Kälteanlage	€/kW Kälteleistung €/W/m² spez. Kälteleistung €/m² Kühldecke
440	Elektroinstallation	€/Schaltschrankfeld €/Schaltkreis €/KVA Trafoleistung €/Lux x m² Beleuchtung
450	Telekommunikation & IT	€/RJxx-Port
460	Aufzüge	€/Haltestelle
470	Nutzerspezifisch	€/Nm³/h³ Druckluft
480	Gebäudeautomation	€/Datenpunkt €/Feldgerät

Kosten-Benchmark-Level (CBL) 4: Bauteilbasierte Benchmarks

Alle Lieferleistungen werden modellbasiert ermittelt. Die Mindestdetailierungstiefe der auszuwertenden 3D „wie-gebaut“ Modelle, muss für CBL 4 mindestens dem LOD 300 entsprechen. Bei Ausnahmen zur Detailierungstiefe ist dies projektspezifisch mit dem Informationsmanager abzustimmen und von der Projektleitung AG freizugeben.

Die Lieferung für CBL 4 besteht aus folgenden Anforderungen:

- Benchmark WBS 300: €/Typ (Klassifizierung z.B. nach nach Uniclass 2015 Product sowie Anzahl, Abmessungen und Material)
- Benchmark WBS 400: €/Typ (Klassifizierung z.B. nach Uniclass 2015 Product sowie Leistung und Anzahl)

Tabelle B-17: Auswertung nach CBL 4

Auswertung nach CBL 4		
WBS	**Bezeichnung**	**Benchmark**
330	Stützen (nur bei Produktionsgebäuden)	€/Typ
	Binder (Nur bei Produktionsgebäuden)	€/Typ
335	Fenster	€/Typ
	Metallpaneele der opaken Fassade	€/Typ
	Tore	€/Typ
340	Türen	€/Typ
	Deckenpaneel	€/Typ
	Einbaumodule Office	€/Typ
	Einbaumodule Factory	€/Typ
360	Dachöffnungen (Kuppeln, RWA)	€/Typ
410	Hebeanlagen	€/Typ
	Wasseraufbereitung	€/Typ
	Gaslöschanlage	€/Typ
	Sprinklerpumpe	€/Typ
420	Heizkessel	€/Typ
	Kaltwassersatz	€/Typ
440	Trafo	€/Typ
	Notstromdiesel	€/Typ
	NSHV	€/Typ
	MSHV	€/Typ
470	Druckluftkompressor	€/Typ

B.8.3 Phasenbezogene Einordung

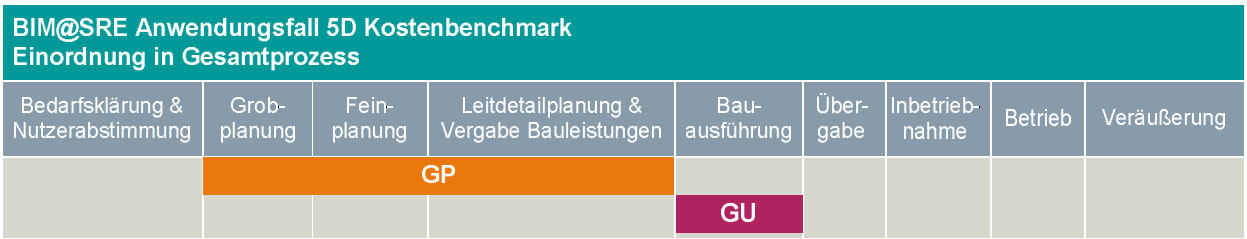


Abbildung B-15: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall 5D Kostenbenchmark

B.8.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Die Lieferleistung der Kostenbenchmarks erfolgt über eine vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Vorlagedatei. Diese Parameterliste als .xls-Datei ist zu befüllen. Die Exceldatei dient als weltweit gültige Vorlage zur Ermittlung der jeweiligen Kostenbenchmarks und Lebenszykluskosten (siehe Anwendungsfall „Lebenszykluskosten“)

Die Vorlagedatei beschreibt einheitliche Parameter mit vorgegebenen Parameternamen, Parametertyp und Attributanforderungen. Die verschiedenen Kosten-Benchmark-Level werden über unterschiedliche Dateireiter abgebildet und farblich unterschieden.

Die hier beschriebene Währungseinheit Euro (€), ist projektspezifisch nach den lokalen Währungen anzupassen. Der Wechselkurs der lokalen Währung ist in der Vorlagendatei einzutragen und hat dem zum Zeitpunkt der Eintragung geltenden Kurs zu entsprechen.

Tabelle B-18: Data Drops 5D Kostenbenchmark

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
1	Bedarfserklärung & Nutzerabstimmung	mehrfach, nach Bedarf	SRE/Dienstleister

2	Grobplanung	Mit Übergabe Grobplanung	GP
3	Feinplanung	Mit Übergabe der Feinplanung	GP
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Mit Übergabe Leitdetailplanung	GP
6	Bauausführung	Mit Übergabe Ausführungsplanung Bei Änderungen Mit Übergabe	GU
9	Betrieb	Bei Änderungen	SRE/Dienstleister

Hinweis: Die hier beschriebenen Lieferleistungen ersetzen nicht die vertraglich geschuldete Leistung der Kostenermittlung.

Tabelle B-19: Zuordnung der Data Drops zu den jeweiligen CBL

Lieferung der Benchmarks an den jeweiligen Data Drops						
	Data Drop 1	**Data Drop 2**	**Data Drop 3**	**Data Drop 4**	**Data Drop 6**	**Data Drop 9**
CBL1						
CBL2						
CBL3						
CBL4						

B.8.5 Verantwortlichkeiten

Tabelle B-20: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall 5D-Kostenbenchmark

BIM@SRE Anwendungsfall 5D Kostenbenchmark Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung	Erstellung	Erstellung		

SRE Projektmanagement: SRE ist für die Freigabe der Auswertungen verantwortlich und nutzt diese für interne Benchmarks.

Informationsmanager: Der Informationsmanager prüft die modellbasierte Mengenermittlung und spricht eine Freigabeempfehlung aus.

Generalplaner: Der Generalplaner liefert zu den festgelegten Data Drops die Lieferleistungen inklusive der entsprechenden Auswertungen gemäß den hier beschriebenen Anforderungen.

Generalunternehmer: Der Generalunternehmer liefert zu den festgelegten Data Drops die entsprechenden Auswertungen gemäß den Anforderungen.

FM Dienstleister: Keine Leistungen erforderlich.

Sonstige: Keine Leistungen erforderlich.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.9 Mengenermittlung und Ausschreibung

B.9.1 Ziele und Mehrwerte

Für die funktionale Ausschreibung des Generalunternehmers wird das 3D Modell des Generalplaners veröffentlicht. Somit soll das BIM Modell für den GU als Kalkulationsgrundlage herangezogen werden und eine genauere Angebotslegung ermöglichen.

Weiterhin ist die Mengenermittlung Grundlage für die Anwendungsfälle „5D Kostenbenchmark“ und „Lebenszykluskosten“ Die Mengenermittlung soll im größtmöglichen Maß modellbasiert durchgeführt werden.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.9.2 Anforderungen

Das 3D Modell hat den Anforderungen des Modellierungsstandards zu entsprechen.

B.9.3 Phasenbezogene Einordnung

Tabelle B-21: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Mengenermittlung und Ausschreibung

BIM@SRE Anwendungsfall Mengenermittlung und Ausschreibung Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
			GP					

B.9.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Tabelle B-22: Data Drops Mengenermittlung und Ausschreibung

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Einmalig, mit Ausschreibung	GP

Zu Data Drop 4 übergibt der GP das 3D-Modell mit Zustimmung zur Veröffentlichung bei der Ausschreibung des Generalunternehmers

Die modellbasierte Mengenermittlung ist weiterhin Teil der Lieferleistungen der Anwendungsfälle „5D Kostenbenchmark“ und „Lebenszykluskosten“.

B.9.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Mengenermittlung und Ausschreibung Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung	Erstellung Nutzung	Nutzung		

Abbildung B-16: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Mengenermittlung und Ausschreibung

Copyright © Siemens AG – unrestricted - BIM Anwendungsfälle

SRE Projektmanagement: Das SRE Projektmanagement nutzt die modellbasierte Mengenermittlung für die Anwendungsfälle „5D Kostenbenchmark“ und „Lebenszykluskosten“. Das zugehörige 3D-Entwurfsmodell wird für die Ausschreibung des Generalunternehmers verwendet.

Informationsmanager: Der Informationsmanager prüft die Ergebnisse der modellbasierten Mengenermittlung auf Plausibilität und das 3D-Entwurfsmodell auf Einhaltung des Modellierungsstandards.

Generalplaner: Der Generalplaner stellt das 3D Modell mit der Ausschreibung der Bauleistungen zur Verfügung. Der Generalplaner führt die modellbasierte Mengenermittlung durch und nutzt die Ergebnisse für die Auswertungen der Anwendungsfälle „5D Kostenbenchmark“ und „Lebenszykluskosten“.

Generalunternehmer: Der Generalunternehmer bekommt das 3D Modell mit der Ausschreibung der Bauleistungen übergeben und kann das 3D Modell für die Kalkulation nutzen. Der GU trägt dabei unverändert das Risko für die Mengen und Massen. Der Generalunternehmer führt die modellbasierte Mengenermittlung durch und nutzt die Ergebnisse für die Auswertungen der Anwendungsfälle „5D Kostenbenchmark“ und „Lebenszykluskosten“.

FM Dienstleister: Keine Leistungen erforderlich.

Sonstige: Keine Leistungen erforderlich.

B.10 Nutzerausbau

B.10.1 Ziele und Mehrwerte

Die geometrischen Daten des 3D-Modells werden dem Fachplaner für den Nutzerausbau zur Verfügung gestellt werden. Dadurch soll eine konsistente Datenbasis geschaffen und der Aufwand der Fachplaner für den Nutzerausbau reduziert werden.

B.10.2 Anforderungen

Der aktuellste Stand des 3D-Modells wird im nativen Format der Modellerstellungssoftware (.rvt) und im .ifc Format an den Möblierungsplaner übergeben. Die Möblierungsplanung erfolgt als 3D-Planung in einem mit der Modellerstellungssoftware kompatiblen Format. Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass das Ergebnis der 3D-Möblierungsplanung gemäß Modellierungsstandard in die Planung übernommen wird. Somit kann die Möblierungsplanung von SRE genutzt werden (Visualisierungen, Nutzerabstimmung, etc.).

Die Nutzung der 3D Modelle, Schnittstellen, der Übergaben und verantwortlichen Beteiligten ist im jeweiligen BIM Abwicklungsplan vom GP bzw. GU zu dokumentieren.

B.10.3 Phasenbezogene Einordnung

BIM@SRE Anwendungsfall Siemens Office Möblierung Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
			GP					
				GU				

Abbildung B-17: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Siemens Office Möblierung

B.10.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Der GP/GU übergibt das 3D-Modell an den Planer der Innenausstattung. Der Planer der Innenausstattung erstellt die Teilmodelle für den Nutzerausbau mit 3D Objekten des Siemens Office Konzeptes wie z.B. Schreibtischen, Stühlen, Stehleuchten, Lounges, Lockern, Rollregalen.

Die Plaung der baulichen und der raumbildenden Elemente wie z.B: ThinkTanks, PhoneBoxen, Einzelbüros bleibt Verantwortung des GP/GU. Dies gilt ebenfalls für fest eingebautes Mobiliar, wie z.B: Teeküchen.

Die 3D-Modelle der Möblierung sind geeignet, um Visualisierungen zu erstellen. Als Ergebnis der Belegungsplanung erhält der GP das 3D-Modell „Möblierung“ des Planers der Innenausstattung. Der GP/GU integriert dieses 3D-Modell in die Architekturplanung. Durch den GP/GU erfolgt anschließend eine Prüfung auf Verträglichkeit von Möblierungs- und Architekturplanung.

Tabelle B-23: Data Drops Siemens Office Möblierung

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Nach Bedarf	GP
6	Bauausführung	Nach Bedarf	GU

Es sind keine Lieferleistungen gegenüber SRE zu erbringen. Bei Bedarf stellt der GP/GU dem Fachplaner das 3D-Modell zur Verfügung. Der Bedarf wird projektspezifisch festgelegt.

B.10.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Siemens Office Möblierung Verantwortlichkeiten					
Verantwortlichkeit	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
		Erstellung	Erstellung		Nutzung

Abbildung B-18: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Siemens Office Möblierung

SRE Projektmanagement: Keine Leistungen erforderlich.

Informationsmanager: Keine Leistungen erforderlich.

Generalplaner: Der Generalplaner übernimmt die Koordination mit dem Möblierungsplaner. Dazu stellt er dem Fachplaner bei Bedarf das 3D-Modell zur Verfügung und übernimmt das Einpflegen der fertigen 3D-Einrichtungsplanung in das 3D-Entwurfsmodell. Bei Konflikten zwischen beiden Fachmodellen koordiniert der GP die Beseitigung dieser.

Generalunternehmer: Der Generalunternehmer übernimmt die Koordination mit dem Möblierungsplaner. Dazu stellt er dem Fachplaner bei Bedarf das 3D-Modell zur Verfügung und übernimmt das Einpflegen der fertigen 3D-Einrichtungsplanung in das 3D-Entwurfsmodell. Bei Konflikten zwischen beiden Fachmodellen koordiniert der GU die Beseitigung dieser.

FM Dienstleister: Keine Leistungen erforderlich.

Sonstige: Der Fachplaner für Siemens Office nutzt das 3D-Modell zur 3D-Einrichtungsplanung nach dem Siemens Office-Konzept und übergibt das Ergebnis „Fachmodell Möblierung“ an den GP bzw. GU.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.11 Prozessanlagenplanung

B.11.1 Ziele und Mehrwerte

Ziel der Abstimmung mit der Prozessanlagenplanung ist es, den Kunden die Planung ihrer Werksstruktur durch frühzeitige Bereitstellung der Gebäudegeometrie zu erleichtern und damit eine bessere Koordination zwischen Gebäude- und Anlagenplanung zu erzielen.

B.11.2 Anforderungen

Der aktuellste Stand des 3D-Modells wird als Abstimmungsmodell an den Prozessanlagenplaner übergeben (im nativen Format .rvt, .ifc-Format und bei Bedarf im .jt Format). Der Prozessanlagenplaner nutzt das Abstimmungsmodell um die Werksplanung durchzuführen. Da es sich hierbei um sensible Informationen handeln kann, ist der Prozessanlagenplaner nicht zur Übergabe der Planungsergebnisse verpflichtet. Gemäß der SRE Schnittstellenliste kann projektspezifisch vereinbart werden, welche Elemente in die Koordinationspflicht des GP/GU fallen (z.B. Maschinenfundamente, Druckluft, etc.).

B.11.3 Phasenbezogene Einordnung

BIM@SRE Anwendungsfall Prozessanlagenplanung Einordnung in Gesamtprozess								
Bedarfsklärung & Nutzerabstimmung	Grob-planung	Fein-planung	Leitdetailplanung & Vergabe Bauleistungen	Bau-ausführung	Über-gabe	Inbetrieb-nahme	Betrieb	Veräußerung
	GP							
				GU				

Abbildung B-19: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Prozessanlagenplanung

B.11.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
2	Grobplanung	Zu Beginn Grobplanung mit den letzten Freigabestand der Vorphase Bei Bedarf	GP
3	Feinplanung		GP
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen		GP
6	Bauausführung		GU

Abbildung B-20: Data Drops Prozessanlagenplanung

Zum Data Drop 3 und 4 ist das 3D Modell inkl. aller relevanten Geometrien und Informationen zu liefern. Die zu liefernden Formate, sind in Verantwortung des jeweiligen BIM Managers mit der Prozessanlagenplanung abzustimmen und im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren. Bei signifikanten, baulich relvanten Änderungen der Anlagen, sind die 3D Modelle durch den Dienstleister zu aktualisieren.

SIEMENS

B.11.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Prozessanlagenplanung Verantwortlichkeiten					
	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
Verantwortlichkeit	Prüfung	Erstellung	Erstellung		Nutzung

Abbildung B-21: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Prozessanlagenplanung

SRE Projektmanagement: Das Projektmanagement seitens SRE ist für die Freigabe der Lieferleistungen zuständig. Dabei kann es sich auf die Freigabeempfehlung des BIM Informationsmanagements stützen.

Informationsmanager: Der Informationsmanager ist für die Prüfung und Übergabe des Abstimmungsmodells an das Projektmanagement und der Prüfung der Einhaltung der Modellierungsvorgaben und Formate mit Freigabeempfehlung verantwortlich.

Generalplaner: Der Generalplaner erstellt ein Abstimmungsmodell. Der GP ist verantwortlich für die Abstimmung, Übergabe und Koordination der Modelle. Die projektspezifischen Festlegungen (ggf. weitere Übergabeformate) werden im BIM Abwicklungsplan dokumentiert.

Generalunternehmer: Der Generalunternehmer erstellt ein Abstimmungsmodell. Der GU ist verantwortlich für die Abstimmung, Übergabe und Koordination der Modelle. Die projektspezifischen Festlegungen (ggf. weitere Übergabeformate) werden im BIM Abwicklungsplan dokumentiert.

FM Dienstleister: Keine Leistungen erforderlich.

Sonstige: Der Prozessanlagenplaner auf Kundenseite nutzt das Abstimmungsmodell für die Werksplanung.

Je nach Vergabemodell sind projektspezifisch abweichende Kostellationen möglich.

B.12 Raumbuch

B.12.1 Ziele und Mehrwerte

Als 3D-Raumbuch wird die Summe aller Rauminformationen bezeichnet. Das digitale Raumbuch wird aus dem 3D-Modell generiert. Dabei können die Informationen aus dem 3D-Modell sowohl objektbasiert (Fenster, Türen, Möbel, usw.), flächenbasiert (Bodenfläche, Oberfläche, usw.) als auch alphanummerisch sein. Dabei ist das Ziel die „single source of truth“, d.h. sämtliche relevanten Informationen werden möglichst nur einmalig eingegeben und phasenübergreifend genutzt. So werden zum Beispiel Ergebnisse der Bauausführung in der Betriebsphase weiterverwendet und gepflegt. Dabei hat der Auftraggeber jederzeit uneingeschränkten Zugriff auf das 3D-Raumbuch. Die Analysierbarkeit der Informationen führt zu einer verbesserten Kommunikation mit Mietern und ermöglicht verschiedene Auswertung zur Flächeneffizienz.

B.12.2 Anforderungen

Grundsätzlich wird zwischen Informationen, die direkt aus dem 3D-Modell generiert werden und zusätzlichen Informationen, welche an die Räume attribuiert werden unterschieden. Dabei sind alle Informationen über eine Raumnummer eindeutig mit dem Raum verknüpft. Es ist vom GP/GU sicherzustellen, dass das 3D-Modell den Export der raumbuchrelevanten Informationen ermöglicht.

Projektspezifisch kann eine zusätzliche, bidirektional mit dem 3D Modell verbunden Datenbank genutzt wird. Die Ausprägung der Datenbank ist mit dem Informationsmanager abzustimmen, von der Projektleitung freizugeben und im jeweiligen BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren. Es ist in jedem Fall sicherzustellen, dass mit der Übergabe der Dokumentation alle Informationen über COBieLITE XML ausgewertet und in die Betreiberplattform übergeben werden können.

Rauminformationen im 3D Modell:

Im 3D-Modell werden die Lage des Raumes, alle geometrischen Informationen sowie die für das Erzeugen von 2D-Plänen relevanten numerischen Planungsinhalte erzeugt und gepflegt. Zusätzlich werden mindestens folgende Attribute im 3D Modell gepflegt:

- COBie Anforderung (COBie Sheet Space)
- Hauptraumkategorie und Unterraumkategorie (siehe unten Raumkategorien“
- Bodenaufbau (Art und Höhe), Hohlboden (ja/nein)
- die Nutzlast des Bodens im Raum,
- Aufbau der abgehängten Decke (Art und Höhe)
- die Anhängelast der Decke im Raum,
- Raumfläche, Lichte Raumhöhe, Raumumfang, Raumvolumen
- Anzahl der Arbeitsplätze
- Art der Lüftung
- Steckdosen und weitere nicht modellierte Einbauten,
- Besonderheiten des Raums,
- Schallschutzanforderungen (Raumakustik)
- Anzahl maximale, installierte und eingerichtete Arbeitsplätze
- Beschreibung der Raumnutzung inkl. Anzahl der maximalen Personenbelegung
- Sicherheitszone
- Energiebezugsfläche heizen (ja/nein)
- Energiebezugsfläche kühlen (ja/nein)
- Fluchtweg (ja/nein)
- Maschinenfläche
- Mieter
- Kostenstelle
- Organisationseinheit
- Bei Bedarf können weitere Spezifizierungen projektspezifisch definiert werden.

Die nicht in den COBie Informationsanforderungen enthaltenen Elemente sind im COBie Worksheet „Attributes“ abzubilden.

Raumkategorien

Den modellierten Räumen im 3D Modell sind folgende Attribute zuzuweisen.

- Raumtyp nach SRE Framework Standards Room Categories – Reference List (ggf. als Raumname)
- Zweistellige Unterraumkategorie nach SRE Framework Standards Room Categories – Reference List Die Raumobjekte des 3D-Modells erhalten hierzu ein Attribut, das eine der 21 SRE-Mietunterkategorierungsnummer angibt (Beispiel: 1.1 für Büro (inkl. Besprechung)).

Abbildung B-22: SRE Raumkategorien

Diese Haupt- und Unterkategorien sind zwingend zu verwenden, damit Flächen global vergleichbar sind.

Die Auswertung und Nutzung erfolgt über die von der Betreiberplattform bereitgestellten Schnittstelle im COBieLITE XML Standardformat.

Der Umgang mit den einzelnen Raumelementen zur Abbildung der SRE-Mietkategorien regelt der Modellierungsstandard.

Weitere Raumattribute:

Im 3D Modell (ggf. Datenbank) werden numerische Informationen durch den GP und GU erzeugt und gepflegt. Die Informationen werden projektspezifisch festgelegt.

Das 3D-Modell und (ggf. die Datenbank) sind für einen Export derjenigen Informationen geeignet, die Bestandteil des Raumtypenbuchs bzw. Raumbuchs sind. Die Informationen können in Dokumente überführt werden, welche sich raumweise drucken lassen. Für das Raumtypenbuch und das Raumbuch wird vor Beginn der Bearbeitung ein Muster mit Angabe der zu liefernden Daten und Dokumente und der notwendigen Inhalte dieser Dokumente hinsichtlich der Planungsinformationen vorgegeben.

Der Umgang mit den einzelnen Raumelementen regelt der Modellierungsstandard.

B.12.3 Phasenbezogene Einordnung

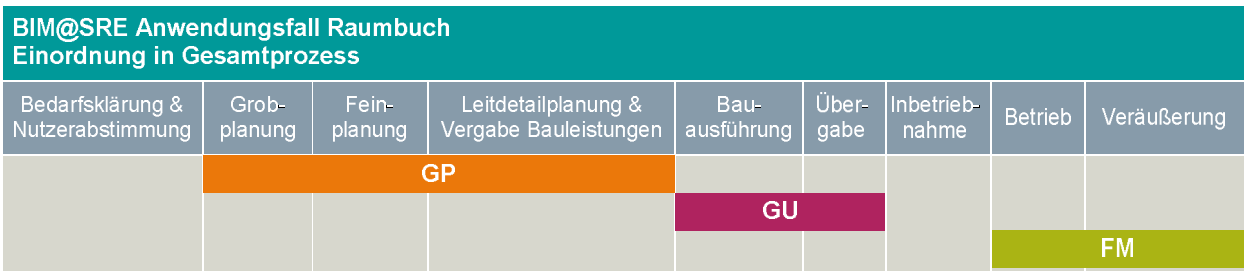


Abbildung B-23: Phasenbezogene Einordnung vom Anwendungsfall Raumbuch

B.12.4 Data Drops – Datenlieferungen / Lieferleistungen

Tabelle B-24: Data Drops Raumbuch

Zuordnung des Anwendungsfalles zu den Data Drops			
Data Drop	**Bezeichnung**	**Datenübergabe**	**Verantwortlichkeit**
2	Grobplanung	einmalig	GP
3	Feinplanung	einmalig	GP
4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	einmalig	GP
5	Bauausführung	Bei FM/FS Ausschreibung	GU
6	Bauausführung	bei Bedarf	GU
7	Übergabe	einmalig	GU
9	Betrieb	bei Bedarf	FM
10	Veräußerung	einmalig	FM

Zu den oben genannten Data Drops sind von den Verantwortlichen folgende Lieferleistungen zu erbringen:

- Bidirektionale Verknüpfung des 3D Modells mit der Datenbank und der zugehörigen Spezifizierung in den Datadrops 2-6 möglich.
- Report des 3D-Raumbuchs mit allen relevanten Informationen als Excel- und PDF-Export.
- Im Datadrop 7 müssen sämtliche Raumbuchparameter im nativen Modell hinterlegt sein.

Data Drop 2, 3 und 4: Übergabe eines 3D-Modells durch den GU, welches eine vollständige Kategorisierung mittels zugehöriger Attribute enthält. Die Attribute sind im Raumbuch abzubilden.
Data Drop 5 - 7: Übergabe eines 3D-Modells durch den GU, welches eine vollständige Kategorisierung mittels zugehöriger Attribute enthält. Die Attribute sind im Raumbuch abzubilden. Sofern sich während des Betriebs (Data Drop 9) Änderungen an den Räumen oder Konstruktionen oder der Nutzung ergeben, wird der FM Dienstleister unaufgefordert bzw. dem Ausführenden von raumbildenden Maßnahmen aktualisierte Informationen an den Auftraggeber übergeben.

B.12.5 Verantwortlichkeiten

BIM@SRE Anwendungsfall Raumbuch Verantwortlichkeiten					
Verantwortlichkeit	Informations-management	Generalplaner	General-unternehmer	FM-Dienstleister	Sonstige
	Prüfung	Erstellung	Fortschreibung	Fortschreibung	Mitwirkung

Abbildung B-24: Verantwortlichkeiten beim Anwendungsfall Raumbuch

SRE Projektmanagement: Das Projektmanagement seitens SRE ist für die Freigabe der Lieferleistungen zuständig. Dabei kann es sich auf die Freigabeempfehlung des BIM Informationsmanagements stützen.

Des Weiteren hat das Projektmanagement uneingeschränkten Zugriff auf das 3D-Raumbuch und kann es bei Bedarf jederzeit nutzen. Die Lieferleistungen der Data Drops 3 und 5 werden vom Projektmanagement genutzt um die Ausschreibungen des Generalunternehmers bzw. des FM-Dienstleisters zu erstellen. Die Lieferleistung aus Data Drop 10 wird zur Vorbereitung der Veräußerung verwendet.

Informationsmanager: Der Informationsmanager ist für die Prüfung der Übergabedokumente auf Plausibilität und Umsetzung der Vorgaben verantwortlich. Sind alle Anforderungen erfüllt spricht der Informationsmanager dem Projektmanagement eine Freigabeempfehlung aus.

Generalplaner: Der Generalplaner ist für die Erstellung es 3D-Raumbuchs auf Grundlage des 3D-Modells verantwortlich. Dabei hat er sicherzustellen, dass alle Detaillierungs- und Informationsanforderungen eingehalten werden.

Generalunternehmer: Der Generalunternehmer ist für die Fortschreibung des 3D-Raumbuchs während der Bauausführung zuständig. Auch bei der Fortschreibung des 3D-Raumbuchs muss die Einhaltung der Detaillierungs- und Informationsanforderungen sichergestellt werden.

FM Dienstleister: Der FM Dienstleister pflegt das 3D-Raumbuch nach der Übergabe und nutzt es um das Gebäude zu betreiben.

Sonstige: Der FM Berater Unterstützt nach Bedarf das PM bei der Erstellung projektspezifischer Informationsanforderungen an das Raumbuch.

SIEMENS

Kapitel C:

Modellierungsstandard

C Modellierungsstandard

C.1 Allgemeine Anforderungen an die Modellierung

Der BIM-Modellierungsstandard definiert für SRE Projekte die Modellqualität, die Mindestanforderungen an die Modellierung und die Detailierungs- und Informationstiefen des BIM Modells.

C.1.1 Abgrenzungen des Modellierungsstandards

Neue technologische und praxisrelevante Erkenntnisse, die dem vorliegenden Modellierungsstandard widersprechen, sind vor Projektbeginn mit allen Projektbeteiligten abzustimmen. Während eines laufenden Planungsprozesses sind Abweichungen oder Änderungen von dem Modellierungsstandard seitens SRE zustimmungspflichtig. Diese Änderungen sind vollumfänglich im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

C.1.2 3D Modelle

Ein **3D Modell** ist ein digitales Abbild der physischen und funktionalen Eigenschaften des realen Projektes im Sinne eines dreidimensionalen Computermodells, welches die geometrischen und beschreibenden Eigenschaften der Modellelemente vereinigt. Es wird in diesem Dokument als '3D-Modell' bezeichnet. Der Begriff wird dazu benutzt, um ein Modellelement, ein einzelnes Teilmodell oder ein konsolidiertes Modell, bestehend aus mehreren zusammengeführten Teilmodellen, zu beschreiben.

Ein **Bauteil** ist ein Element oder eine Elementgruppe innerhalb des 3D-Modells, welches physikalische (z.B. Wand), funktionale (z.B. Raum), oder ideelle (z.B. Lasteintrag) Planungskomponenten oder eine daraus gebildete Zusammenfassung (System, Gruppierung) darstellt.

Ein **Teilmodell** ist ein disziplinspezifisches Fachmodell (z.B. Architektur) oder verarbeitungsspezifisches (z.B. 4D-Terminplanung) Modell, welches primär Modellelemente für eine Auswertung enthält.

Ein **Fachmodell** ist ein disziplinspezifisches Modell (z.B. Architektur, Technische Gebäudeausrüstung Lüftung, TGA Elektro etc.), welches primär Modellbauteile einer Planungssicht enthält.

Ein **konsolidiertes Modell** besteht aus mehreren zusammengeführten Fachmodellen, es dient z.B. zur fachübergreifenden Qualitätssicherung und gehört zu den Lieferanforderungen der einzelnen Projektphasen.

C.1.2.1 Grundanforderungen an das 3D Modell

Der Dienstleister hat ein konsolidiertes Modell zu den definierten Data Drops zu erstellen. Das konsolidierte Modell ist das Ergebnis der Zusammenführung aller oder einzelner Teilmodelle zur gemeinsamen Betrachtung und Auswertung, z.B. zur Ablaufplanung oder Kollisionsprüfung.

C.1.2.2 Modellerstellungswerkzeug

Für die Leistungserbringung ist das Format .rvt zu liefern (siehe auch BIM Datenmanagement).

Alle Modellelemente werden mit den vorgesehenen Komponenten und Werkzeugen modelliert, d.h. Wände mit Wand-Werkzeugen, Platten mit dem Plattenwerkzeug etc. Elemente, die sich nicht klar einordnen lassen, werden der ähnlichsten Elementkategorie zugeordnet.

Für interne Prozesse (z.B. interne Kollaboration) des Auftragnehmers (GP und GU) und Abstimmungen mit weiteren externen Planern (z.B. Möblierungsplanung, Prozessanlagenplanung) ist es nicht zwingend erforderlich, native Revit Bauteile zu liefern. Externe Planungen, wie die Möblierungsplanung, sind jedoch in das entsprechende und zu liefernde Autodesk Revit Fachmodell einzubinden bzw. zu referenzieren. Beispielsweise kann dies über die Einbindung einer .ifc-Datei erfolgen. Fachplanungen, die lediglich eine geometrische Relevanz für die Umsetzung der BIM@SRE Standards haben, können ebenfalls mit Autodesk Revit unabhängiger Software erstellt werden. Beispielsweise kann die Bewehrungsplanung mit TeklaStructures, Nemetschek Scia, Bentley Systems AECOsim, oder weiterer Software erstellt werden. Am Beispiel der Bewehrungsplanung ist jedoch sicherzustellen, dass die Planung in die modellbasierte Qualitätssicherung (Kollisionskontrolle, etc.) aufgenommen werden kann.

Die Vorgehensweise der internen Umsetzung und der BIM Methodik des Dienstleisters ist im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren und vom SRE Projektmanagement freizugeben

C.1.2.3 Dateiformate

Alle Informationen der Modelle werden als .rvt Datei geliefert. In dieser Datei befinden sich alle geometrischen und konstruktiven Bauteile einschließlich aller Pläne wie Ansichten, Schnitte, Grundrisse und Bauteillisten. Zusätzlich werden 2D Dateien gemäß den CAD Anforderungen von SRE geliefert (z.B. für Projekte in Deutschland muss der CAD4CAFM Standard eingehalten werden). Der jeweilige, regionalspezifische Standard ist vom Auftragnehmer im BAP zu beschreiben.

Bauteile werden als Familien bezeichnet. Dies können beispielsweise Beschriftungen, Wände, Türen, Fenster und Planschriftfelder sein. Vorhandene Familien können modifiziert und neue Familien können in ein Projekt (.rvt) geladen werden.

C.2 Modell- und Bauteilumgebung

C.2.1 Projektkoordinaten

Vorgaben zum Umgang mit Koordinatensystem, Achsraster und Referenzpunkt sind projektspezifisch festzulegen mit SRE abzustimmen und vom jeweiligen BIM Manager im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Dabei ist ein eindeutiger Projektnullpunkt mit Höhenbezug vom Generalplaner festzulegen bzw. aus der Entwurfsplanung zu entnehmen. Der einheitliche Projektnullpunkt darf während der Planungs-, Ausführungs- und Betriebsphase nicht verändert werden. Bei der Nutzung von Teilmodellen sind gemeinsame Basis-Koordinaten zu verwenden.

Bei der Modellerstellung ist darauf zu achten, dass die Platzierung der Bauteile, den tatsächlich auszuführenden Anforderungen entspricht. Die 2D Plandarstellung muss hierbei mit dem Modell übereinstimmen. Alle Bauteile sind in der Regel so zu modellieren, dass deren Punkte im positiven Achsbereich liegen.

C.2.2 Projekteinrichtung

Es ist sicherzustellen, dass für die 3D Modellierung einheitliche Grundlagen genutzt werden. Vor Projektstart sind mindestens folgende Grundlagen vom Dienstleister zu definieren und anzuwenden:

- Projektbasispunkt und Vermessungspunkt
- Listen, Projekteinheiten, Ausrichten von Geographischer Norden und Projektnorden
- Planbereiche
- projektspezifische Parameter
- Ebenen, Ansichten, Ansichtsvorlagen, Filter
- Planlayouts und Planlisten
- projektspezifische Bemaßungen, Beschriftungen, Symbole, Raumstempel, etc.

C.2.3 Dateigrößen

Die Dateigrößen sind bei voller Funktionalität und sonstigen Anforderungen so klein wie möglich zu halten. Die vollumfängliche Nutzung ist vom jeweiligen BIM Manager des Auftragnehmers zu gewährleisten. Sofern sinnvoll, werden Modelle aufgeteilt. Dies ist zwischen dem Auftragnehmer und SRE vor Aufnahme der Arbeiten projektspezifisch abzustimmen. Die Modellaufteilungen sind im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Die Dateigröße für Bauteilfamilien ist bei voller Funktionalität und den sonstigen Anforderungen so klein wie möglich zu halten. Das bedeutet, dass Informationen die nicht weiter zu verwenden sind, bereinigt werden.

Durch die direkte Verknüpfung von z.B. dwg-Dateien (Bestandspläne etc.) in ein Projekt kann es bedingt durch die Anzahl der verlinkten dwg-Dateien und/oder deren Dateigrößen zu Problemen mit der gesamten Performance des Projektes kommen. Dies ist initial beim Aufsetzen des Projektes zu vermeiden. Das direkte Importieren von dwg-Dateien in das Projekt ist grundsätzlich zu vermeiden. Die Verlinkungsstrategie des Dienstleisters ist im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

C.2.4 Modelleinheiten

Alle 3D-Modelle des Projektes müssen eine konsistente Einheit aufweisen. Die Standardeinheit für alle Modelle entspricht dem Maßstab 1:1. Die Modelleinheiten variieren regionalspezifisch nach:

- dem metrischen System
- dem imperialen System

Die Modelleinheiten sind projekt- und regionalspezifisch festzulegen und im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

C.3 Darstellungen

C.3.1 Materialien, Texturen und Schraffuren

Alle verwendeten Bauteile sind mit entsprechenden Materialzuweisungen zu definieren. Die Bauteilmaterialen müssen eine auf die verschiedenen Anzeigedarstellungen angepassten Texturen und Schraffuren enthalten. Die 2D Plandarstellung muss hierbei mit dem Modell übereinstimmen.

C.3.2 Symbolische Repräsentationen

Bauteile, die im Grundriss durch ein Symbol repräsentiert werden (z.B. Schächte, Absperrungen, Pumpen, etc.), sind mit Landes- bzw. regionalspezifischen Symbolzuweisungen zu definieren, die dem lokal üblichen, grafischen Standards und Vorschriften entsprechen.

C.3.3 Schematische Darstellungen

Alle schematischen 2D-Darstellungen, welche keine Verbindung zum 3D-Modell besitzen, können mit einer 2D-Software erstellt werden (z.B. Anlagenschemata, Funktionsschemata, Stromlaufpläne etc.). Die 2D CAD-Daten müssen nach Fertigstellung als DWG-Datei in das 3D-Modell referenziert werden. Symbole müssen in ihrer Art und Größe den regionalen Vorschriften entsprechen.

C.3.4 Beschriftungen

Generell müssen Beschriftungen von Modellinformationen abgeleitet sein. Reine und manuelle Text-Beschriftungen sind nur aus besonderen Gründen nach Rücksprache einzusetzen. Sind Abweichungen schon vor Projektbeginn zu erkennen, so sind diese im BAP zu vereinbaren.

C.3.5 Planschriftköpfe

Der Planschriftkopf wird über die zentralisierte Planverwaltung ausgefüllt und gesteuert. Aus der Planung resultierende Revisionen werden zentral verwaltet. Die Vorgaben für die Gestaltung eines einheitlichen Planschriftkopfes wird projektspezifisch festgelegt. Der Auftragnehmer hat einen Vorschlag für den Planschriftkopf vorzuschlagen und mit dem SRE Projektmanagement abzustimmen. Der Planschriftkopf ist durch den Auftragnehmer als eine eigene parametrisierte Bauteilfamilie mit den zugehörigen Blattgrößen als Typen zu erstellen.

C.3.6 Phasendarstellungen

Verschiedene Phasen eines Projektes z.B. vorhandene Bauteile, Rückbau oder Neubau werden in der Plandarstellung farblich gekennzeichnet. Hierfür wird das jeweilige Phasenmanagement der eingesetzten Software genutzt. Für jedes Bauteil sind in den Eigenschaften z.B. die Parameter „Phase erstellt“ und „Phase abgebrochen“ zu definieren. Die Darstellung der unterschiedlichen Klassifizierungen in Plänen erfolgt über die „Phase“ und den „Phasenfilter“.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

C.4 Modell- und Bauteilanforderungen

C.4.1 Beschaffenheit der Modellelemente

Alle Modellelemente sind vom Auftragnehmer als 3D Bauteil zu erstellen. Die Bauteile dürfen nicht aus Linien oder Flächen zusammengesetzt sein. Des Weiteren sind die Bauteile der entsprechenden Kategorien für die Modellierung zu nutzen. So sind z.B. Architekturbauteile für die Erstellung des 3D-Modells Architektur zu verwenden, z.B. ist eine Wand mit dem Architekturbauteil „Wand“ zu erstellen. Es ist nicht zulässig, einen 3D-Quader oder ein Stützenobjekt anstelle des Wandobjektes zu erstellen.

Bauteile mit komplexen Geometrien sowie Sonderbauteile, die keiner entsprechenden Kategorie zugeordnet werden können, sind mit der Kategorie „allgemeines Modell“ zu erstellen.

Alle Fachmodelle sind entsprechend den Gebäudeebenen zu strukturieren, sodass Modelldaten geschossweise – ohne Überlagerungen der Bereiche – ausgegeben werden können. Anzahl und Häufigkeit des Datenaustauschs richten sich nach den Erfordernissen der Planung; Änderungen zum jeweils zuvor übergebenen Stand sind in geeigneter Weise grafisch zu dokumentieren (z.B. Revisionswolken in der 2D-Dokumentation und Darstellung im Modell (z.B. farblich dargestellter Umbaustatus). Die genaue Vorgehensweises ist vom jeweiligen BIM Manager im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

C.4.2 Bauteilanforderungen

C.4.2.1 Bauteilausrichtung

Bei der Erstellung von Modellen ist darauf zu achten, dass die Platzierung der Bauteile in Lage (Ort, Koordinaten, Schnittstelle), den tatsächlich auszuführenden Anforderungen entspricht. Die 2D Plandarstellung muss hierbei mit dem aus dem 3D Modell abgeleitet werden und mit dem aktuellsten Stand übereinstimmen.

C.4.2.2 Türen und Fenster

Jegliche Türen und Fenster sind mit dem Nennmaß zu erstellen. Es ist sicherzustellen, dass die Zuordnung von z.B. Tür zu Raum auswertbar ist. Berücksichtigt werden Innen- und Außentüren. Zu Türen werden auch Tore, Klappen, Oberlichter und RWA´s gezählt, die als Zugang zu Schächten o. ä. dienen. Fassadenfenster sollten grundsätzlich mit dem Fensterwerkzeug erstellt werden, die Verwendung des Fassadenwerkzeuges ist bei Standardfenstern zu vermeiden, bzw. deren Verwendung muss mit der SRE Projektleitung abgestimmt werden.

C.4.2.3 Durchbrüche und Öffnungen

Durchbrüche und Öffnungen müssen als eigene Modellelemente anzusteuern und auswertbar sein.

C.4.2.4 Technische Komponenten und Leitungen

Die Modellelemente der technischen Gebäudeausrüstung sind nach Linienbauteilen (Leitungen, Kabeltrassen) und punktuellen Bauteilen zu unterscheiden. Alle punktuellen Bauteile müssen einen Bezug zum Raum haben. D.h. die Raumnummer ist als Attribut an den Bauteilen einzutragen.

Weiterhin müssen folgende Mindestanforderungen zur Modellierung eingehalten werden:

- Elemente/Familien welche in Systeme eingesetzt werden, müssen das System weiterverbinden und benötigen daher korrekte Konnektoren.
- Elemente/Familien welche sich am Ende von Systemen befinden, müssen ebenfalls mit korrekten Konnektoren ausgestattet sein.
- Systeme müssen an allen „Zweigen“ geschlossen sein (z.B. am Ende einer SW-Leitung muss sich immer ein Konnektor befinden).
- Alle im System vorhandenen Komponenten müssen topologisch korrekt verknüpft sein, um Flussberechnungen zu gewährleisten.

C.4.2.5 Platzhalter

Platzhalter sind Volumenkörper, mit denen z.B. Wartungsräume oder Transportwege in der Planung freigehalten werden. Sie müssen als eigene Modellelemente anzusteuern sein. Platzhalterattribute, wie

z.B. für den Anwendungsfall „Kollisionsprüfung und Wartungsflächen“ erforderlich, müssen vorgehalten werden.

C.4.3 Räume, Geschosse und Zonen

C.4.3.1 Räume

Ein Raum ist i.d.R. ein von Wänden, Decken und Böden umgebenes 3-dimensionales Element. Räume müssen direkt an ihre umgebenden Bauteile grenzen. Generell und insbesondere für den Anwendungsfall Raumkategorien ist es möglich, dass Räume auch ohne allseitige Begrenzung definiert werden. Für Räume, welche nicht oder nur durch mobile Elemente begrenzt werden, aber als Raumobjekt ausgewiesen werden, ist eine Begrenzung ohne Elementbezug möglich.

Folgende Mindestanforderungen werden an die Raummodellierung gestellt:

- Räume, die Bereiche innerhalb eines Raumes mit anderer Funktion beschreiben, sind ebenfalls zu erstellen. Die Räume dürfen sich in diesem Fall nicht überschneiden.
- Es dürfen keine offenen Volumina und Überschneidungen im Modell existieren.
- Technische Schächte, Lichtschächte und Aufzugsschächte sind als Räume in jeder Ebene zu modellieren.
- Die Räume müssen die Informationen des vorgegebenen Raumprogrammes enthalten. Insbesondere müssen Raumnamen konsistent vergeben werden.
- Alle Räume müssen enthalten sein

Räume und Schachtabschnitte pro Geschoss sind vom Dienstleister als 3D-Räume zu erstellen. Sie werden üblicherweise durch die Innenseite der begrenzenden Bauelemente definiert. Ihre vertikale Ausdehnung erstreckt sich im Regelfall von Oberkante Fertigfußboden bis Unterkante Decke bzw. der lichten Höhe eines Raumes. Die horizontale Begrenzung ist durch die anschließenden vertikalen Bauteilschichten definiert. Davon abweichend reichen Schachtabschnitte von OK untere Rohdecke bis OK obere Rohdecke.

Die in den Anwendungsfällen und im projektspezifischen BAP definierten Attribute sind vom Auftragnehmer im 3D-Modell bereitzustellen und automatisch aus dem 3D Modell auszulesen.

Gemäß der SRE-Raumkategorien, siehe auch Anwendungsfall „Raumbuch“, ist eine differenzierte Modellierung der Räume erforderlich. So sind die beiden Zirkulationszonen unter den Mittelkoffern als „Verkehrsraum/Verkehrsfläche“ zu modellieren und in Auswertungen gesondert auszuweisen. Hierbei ist zwischen Fluchtweg (mind. 1,50m breit) und sonstiger Verkehrsfläche zu unterscheiden. Einzelne Ausbauelemente des Grund- und des modularen Ausbaus (insbesondere Think Tanks, Einzelbüros, Phone Boxes usw.) sind ebenfalls als Raum anzulegen. Bei unterschiedlichen Bodenbelägen wird ein Raum entsprechend der Bodenbeläge in mehrere Räume geteilt (z.B. durch Raumtrennungslinien).

C.4.3.2 Zonen

Zonen sind eine Sammlung von schon bestehenden Räumen oder anderen Zonen. Ein Raum kann „Mitglied“ von unterschiedlichen Zonen sein. Je nach Projektanforderung sind Räume in Zonen (insbesondere MEP Räume) zu unterteilen.

C.4.3.3 Ebenen und Geschosse

Der Bezug zur Ebene ist projekt- und regionalspezifisch im BIM Abwicklungsplan festzulegen und zu dokumentieren. Zusätzlich zu den Geschossebenen müssen Fundament-, Zwischen-, Installations- und Dachebenen im BIM Abwicklungsplan berücksichtigt werden.

C.5 Modellentwicklung - Level of Development

Der LOD (Level of Detail) und LOI (Level of Information) definieren den Detailierungs- und Informationsgrad in den verschiedenen Phasen, sowie die planungs- und betriebsspezifischen Anforderungen. Ziel ist die einheitliche, durchgängige Beschreibung der Bauteildaten in Bezug auf Detaillierung und Attribute. Zusätzliche Anforderungen werden in den en Anwendungsfällen beschrieben und sind entsprechend zu beachten.

C.5.1 Abgrenzung

Der LOD definiert den notwendigen Detailierungs- und Fertigstellungsgrad der Gebäudemodelle. Der LOD ist abhängig von der jeweiligen Disziplin und Leistungsphase. Innerhalb einer Leistungsphase kann der Fertigstellungsgrad zwischen den einzelnen Disziplinen divergieren. Aufgrund des hohen Innovationsgrades des BIM@SRE Standards ist es wahrscheinlich, dass ein hoher LOD (z.B. LOD 400) nicht durchgängig und von allen Fachdisziplinen geliefert werden kann. Dies beruht auf der Tatsache einer derzeit vorherrschenden geringen Marktreife der BIM Methodik. Der LOD ist regional- und projektspezifisch zwischen SRE und den Dienstleistern zu vereinbaren und im BIM Projektabwicklungsplan zu dokumentieren. Die Mindestanforderungen für die Lieferung sollte den LOD 300 nicht unterschreiten.

C.5.2 Zuordnung der Detailierungs- und Informationsgrade

Entsprechend dem jeweiligen Data Drop im Projekt wird das 3D-Modell mit Informationen erstellt oder erweitert. Hierbei handelt es sich um fortlaufend detailliertere geometrische Eigenschaften der Modellelemente selbst, sowie das Hinzufügen von Attributen an diese Modellelemente.

Tabelle C-1: Zuordnung der Modellentwicklung (LOD und LOI) zu den Phasen und Data Drops

Detailierungstiefen der Modellierung			
Level of Detail	**Phasen**	**Data Drop**	**Beschreibung**
LOD/LOI 100	Projektentwicklung Vorentwurfsplanung	Data Drop 1+2	Darstellung mit hinreichend genauen äußeren Abmessungen
LOD/LOI 200	Entwurfsplanung Baugenehmigung	Data Drop 3	Darstellung mit tatsächlichen Abmessungen
LDD/LOI 300	Ausführungsplanung	Data Drop 4	Darstellung mit tatsächlichen Aufbau und Details
LOD/LOI 400	Montageplanung	Data Drop 4	Erstellung aller Details und Informationen für die Montage
LOD/LOI 500	Bauausführung Dokumentation	Data Drop 5-7	Nachführung gem. gebauten Zustand

Grundsätzlich müssen alle Bauteile in Ihren Detailierungs- und Informationsgraden den Anforderungen der verpflichteten Anwendungsfälle und des COBie Standards entsprechen.

C.5.3 Einordnung der Modelle

Jedes konsolidierte Modell und jedes Teilmodell eines Gebäudes baut auf dem vorhergehenden 3D-Modell auf und enthält daher alle Eigenschaften des vorangegangenen konsolidierten Modells/Teilmodells. Die 3D-Modelle müssen zur Umsetzung der geplanten BIM-Anwendungsfälle geeignet sein. Der Dienstleister erstellt mindestens die folgenden Teilmodelle:

Tabelle C-2: Anforderungen an die Teilmodelle

Modellzuordnung		
3D Modelle	**Modellinhalte**	**Zuordnung**
Umgebungsmodell	z.B. Wege, Parkplätze, Vegetation, Gelände	Architektur
Raummodell	Grundausbau, Modularer Ausbau, Dach, Fassade z.B. nichttragende Wände, Abhangdecken, Fenster, Türen, Fassade, Treppen, Räume, festeingebautes Mobiliar	
Ausstattung (Möbel, Maschinen, etc.)		
Architekturmodell		
Tragwerksmodell	Rohbau z.B. Fundamente, Geschossdecken, Stützen, tragende Wände, Durchbrüche	Tragwerk
Heizungstechnikmodell	z.B. Ringleitung, Steigleitung, statische Heizflächen, Nacherhitzer	Technische Gebäudeausrüstung
Kältetechnikmodell	z.B. Ringleitung, Steigleitung, Bauteilaktivierung, Kühlsegel, Klimageräte	

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

Raumlufttechnikmodell	Lüftungskanäle und –elemente (z.B. Brandschutz-klappen, Volumenstromregler, Nacherhitzer)	
Sanitärtechnikmodell	z.B. Schmutzwasser/Trinkwasser, Regenwasser/ fetthaltige Abwässer (Rohrleitung), Einrichtungen	
Elektrotechnikmodell	z.B. Kabelrinnen, Steigetrassen, Leuchten, Revisionsöffnungen, Verteilereinheiten, Trafo.	

C.5.4 Informationsgrad – Level of Information

Der Informationsgrad (LOI) liefert genaue Informationen über die geforderten Spezifizierungen von Bauteilen in Bezug auf Projektphasen.

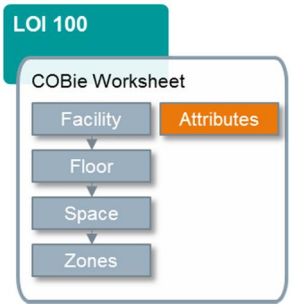
Der LOI beschreibt den Informationsgrad eines Objektes, welches im Gebäudemodell erfasst ist. Mit der Fortschreibung des Projektes wird diese Genauigkeit typischerweise weiter zunehmen. Der LOI beschreibt die Informationsdichte eines Bauteils, welche aus alphanumerischen oder ergänzenden Unterlagen bestehen kann. Die Zuordnung, welcher LOI wann zur Anwendung kommt, wird mit den Data Drops und inhaltlich mit den COBie Anforderungen und den beschriebenen Anwendungsfällen geregelt.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

LOI 100

Das Modell enthält alle Informationen zur Ableitung der geforderten Kennzahlen und Informationen für die Vorentwurfsplanung

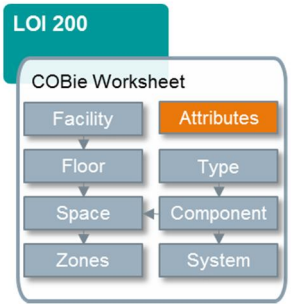
- Facilities: Gebäudeinformationen. Z.B. Standort, Adresse, etc.,
- Floors: Geschossinformationen/Ebenen
- Spaces: Rauminformationen (z.B. Raumtypen)
- Zones: Gruppierung von „Spaces“ die z.B. gemeinsam versorgt werden oder in denen bestimmte Aktivitäten stattfinden



LOI 200 (aufbauend auf LOI 100):

Die Modelle enthalten alle Informationen inkl. der Klassifizierung zur Ableitung der geforderten Kennzahlen und Informationen für die Baugenehmigung und Abschluss der Entwurfsplanung.

- Type: Bauteile inkl. Produktinformationen und Materialien
- Component: Individuelle, physische Gegenstände/Bauteile die z.B. Wartungs-, Inspektionsinformationen für die Betriebsphase beinhalten
- System: Zusammenschluss von mehreren Komponenten, die eine Funktion beschreiben.



C.5.4.1 LOI 300 (aufbauend auf LOI 300):

Die Modelle enthalten, aufbauend auf LOI 200 alle Informationen zur Ableitung der geforderten Kennzahlen und Informationen für den Abschluss der Ausführungsplanung.

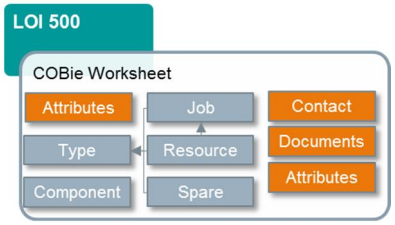
C.5.4.2 LOI 400 (aufbauend auf LOI 300):

Die Modelle enthalten, aufbauend auf LOI 300 alle Informationen zur Ableitung der geforderten Kennzahlen und Informationen für den Abschluss der Ausführungsplanung.

C.5.4.3 LOI 500 (aufbauend auf LOI 400):

Wie bei LOI 400, jedoch sind alle Bauteile mit den geforderten Informationen für die Überführung in die Betreiberplattform vorbereitet und Informationen aus der Bauausführung ergänzt.

- Documents: Verlinkung zu Dokumenten. Z.B. zu Wartungsanweisungen, Plänen, etc.
- Attributes: Spezifische Eigenschaften z.B. Gewicht
- Contact: Kontaktinformationen für den Betrieb



C.5.5 Bauteilparameter

C.5.5.1 Anforderungen

Alle im 3D Modell enthaltenden Bauteile und Anlagen sind mit Ihren Eigenschaften und Qualitäten zu attribuieren. Die Parameter setzen sich aus folgenden Anforderungen zusammen:

- Klassifizierung
- Spezifizierungen nach COBie Standard
- Weitere Spezifizierungen nach den Anforderungen der en BIM Anwendungsfälle

Die Parameter und die zugehörigen Ausprägungen variieren projekt- und regionalspezifisch. Grundsätzlich ist vom Dienstleister eine Parametermatrix für alle zu liefernden Spezifizierungen der BIM

Anwendungsfälle im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren. Die Matrix besteht immer aus Parametername, Datentyp und Anforderung (siehe im folgenden Kapitel Parameteranforderungen) sie ist mit SRE abzustimmen.

Alle auswertbaren Parameter sind als gemeinsam genutzte Parameter (Shared Parameter) zu erstellen. Die zugehörige Parameterdatei (.txt) ist bei Lieferungen zusätzlich zu übergeben.

C.5.5.2 Klassifizierungsparameter Raum

Alle im 3D Modell enthaltenden Räume werden nach den SRE Raumkategorien (siehe Anwendungsfall Raumbuch) klassifiziert. Dafür sind die beschriebenen Anwendungsfälle zu berücksichtigen. Die Klassifizierung von Geschossen und Zonen werden projektspezifisch festgelegt und sind im BIM Abwicklungsplan dokumentiert. Die Raumkategorien sind im zugehörigen Anwendungsfall genau aufgeführt.

Die einheitliche Verwendung der Raumkategorien innerhalb von SRE ermöglicht, dass Mietflächen weltweit vergleichbar sind. Auf diese Weise wird die Klassifizierung der Mietflächen nach den SRE-Raumkategorien Teil des 3D-Modells. Die Klassifizierung ist grafisch darstellbar und numerisch analysierbar und dient als Grundlage für die kategorisierte Ermittlung und Unterscheidung von Flächen.

Die Raumkategorien müssen auch im 2D Plan ablesbar und auswertbar bleiben. Hierbei sind SRE region- oder landesspezifische CAD Anforderungen zu berücksichtigen und umzusetzen. Bei der Klassifizierung sind der SRE Framework Standard Raumkategorien und die BIM Anwendungsfälle zu beachten.

Tabelle C-3: Mietflächenklassifizierung

Parameter für die Klassifizierung von Bauteilen			
Parameter Name	**Anforderung**	**Daten Typ**	**Beispiel**
Hauptraumkategorie	Nummer und Bezeichnung der Hauptraumkategorie	Text	1. Office
Unterraumkategorie	Nummer und Bezeichnung der Unterraumkategorie	Text	1.3 Meeting Zone

C.5.5.3 Klassifizierungsparameter Bauteil

Alle im 3D Modell enthaltenden Bauteile werden grundsätzlich nach der WBS (Work Breakdown Structure bzw. der DIN276) klassifiziert. Je nach Region und projektspezifischer Abstimmung alternativ nach Uniclass2015 oder OmniClass™ klassifiziert. Im 3D-Modell sind hierfür folgende, gesonderte Parameter anzulegen:

Tabelle C-4: Bauteilklassifizierung

Parameter für die Klassifizierung von Bauteilen			
Parameter Name	**Anforderung**	**Daten Typ**	**Beispiel**
WBS Code (UniClass2015 ggf Omniclass)	Klassifizierungsnummer	Text	456
WBS Title (UniClass2015ggf Omniclass)	Klassifizierungsname	Text	Fire alarm systems

C.5.5.4 COBie Parameter

Alle im 3D Modell enthaltenden, FM- und FS-relevanten Bauteile (Räume, Anlagen, Komponenten,Systeme, Ausstattungen, etc.) sind mit COBie Parametern zu spezifizieren. Die zu betrachtenden Bauteile sind in den Anwendungsfällen beschrieben. Dies sind insbesondere die Anwendungsfälle:

- KPIs
- Kollisionsprüfung und Wartungsflächen
- Nutzerausbau
- Raumbuch
- Anlagenkataster
- Anlagensteckbrief

Die Ausprägungen der COBie Worksheets und der zugehörigen Parameter variieren regional und projektspezifisch in ihrer Parameterbenennung und ihren Anforderungen. Vor Projektbeginn sind die zu liefernden Parameter bzw. Attribute im projektspezifischen BAP festzulegen und vom BIM Manager in der Parametermatrix im Projektabwicklungsplan zu dokumentieren. Nicht erforderliche COBie Parameter oder nicht bekannten Informationen von z.B. Herstellerangaben, sind diese in der Parametermatrix mit „n/a“ zu kennzeichnen.

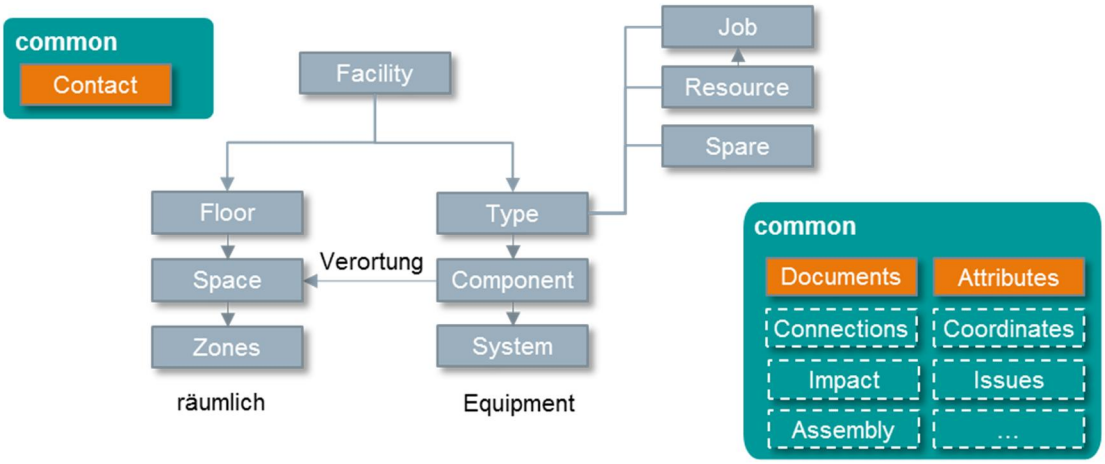


Abbildung C-1: Übersicht der zu liefernden COBie Worksheets

C.5.5.5 COBie „Type“ Parameter

Folgend werden beispielhaft die Parameter beispielhaft für COBie „Type“ und COBie „Component“ dargestellt.

Tabelle C-5: Parametermatrix für das Worksheet COBie „Type“

Parameter für die Typenklassifizierung nach COBie			
Parameter Name	**Anforderung**	**Daten Typ**	**Beispiel**
Name	Ein menschenlesbarer alphanumerischer Name (z.B, Produkt)	Text	Starkstromanlagen
Category	Klassifizierung (WBS/DIN276 bzw.Uniclass oder Omniclass) Bestehend aus Nummer, Doppelpunkt, Klassifizierungsname	Text	440: Starkstromanlagen
Description	Kurzbeschreibung des Bauteils	Text	Starkstromanlagen
AssetType	„Fixed“ für fest verbaute Objekte (Heizung, Sanitär, Aufzüge). „Movable“ für standortun-gebundene Objekte (Stuhl, Tischleuchte)	Text	Fixed
Manufacturer	Gültige E-Mailadresse des Verantwortlichen für Ersteller und Lieferung	Text	hersteller@mail.com
ModelNumber	Vom Hersteller zugewiesene Angaben zu Produkt-, Artikel- oder Gerätenummer	numerisch	553
Warranty GarantorParts	Gültige E-Mailadresse des Verantwortlichen für die Garantie der Produkte	Text	hersteller@mail.com
Warranty DurationParts	Dauer der Produktgarantie	numerisch	5

Warranty GuarantorLabor	Gültige E-Mailadresse des Verantwortlichen für die Garantie der Leistungen	Text	hersteller@mail.com
Warranty DurationLabor	Dauer der Garantieleistungen	numerisch	5
Warranty DurationUnit	Einheit für die Dauer der Garantieleistungen	Text	Jahr
ReplacementCost	Anschaffungskosten in der Projektgültigen Währung.	numerisch	300
ExpectedLife	erwartete Lebensdauer des Produktes	numerisch	10
DurationUnit	Einheit der angegeben Werte für die Lebensdauer der Produkte	Text	Jahr
Warranty Description	Kurzbeschreibung der Inhalte und Haftungsausschlüsse	Text	Vor-Ort-Garantie und Vorab-Austausch-Garantie
NominalLength	Nennlänge (primäre bzw. größere Abmessung des Produktes) in mm	numerisch	310
NominalWidth	Nennbreite (primäre bzw. größere Abmessung des Produktes) in mm	numerisch	180
NominalHeight	Nennhöhe (primäre bzw. größere Abmessung des Produktes) in mm	numerisch	240
ModelReference	vom Hersteller verwendete Artikelbezeichnung	Text	Starkstromanlagen
Shape	charakteristische Form des Produktes	Text	Rechteck
Size	charakteristische Größe des Produktes	Text	310mm x 240mm x 180mm
Color	charakteristische Grundfarbe des Produktes	Text	Weiß
Finish	charakteristische Oberflächenerscheinung des Produktes	Text	Matt
Grade	Zuordnung der Produktstufe	Text	Klasse 1
Material	Angabe über charakteristische Materialart des Produktes	Text	Aluminium Druckguss
Constituents	Details über Bestandteile des Produktes	Text	n/a
Features	primäre Merkmale und andere wichtige Eigenschaften mit Bezug zu Produktspezifikationen	Text	Geräuscharmer Betrieb, Manipulationssichere Schrauben
Accessibility Performance	Produktnutzung	Text	Automatisch
Sustainability Performance	Angabe über die Nachhaltigkeit des Produktes (z.B Link zur Produktdatenbank)	Text	n/a
CodePerformance	Betriebshinweise des Produktes	Text	Niedrig-Energie

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

C.5.5.6 COBie „Component“ Parameter

Tabelle C-6: Parametermatrix für das Worksheet COBie „Component“

Parameter für die Komponentenklassifizierung nach COBie		
Parameter Name	**Anforderung**	**Daten Typ**
SerialNumber	Fortlaufende Nummer (z.B. Positionsnummer)	Text
InstallationDate	Standardwert des Installationsdatums: „2016-12-31T23:59:59“	Text
WarrantyStartDate	Standardwert des Startdatums für die Wartung: „2016-12-31T23:59:59“	Text
TagNumber	Tag Nummer für z.B RFID-Tags	Text
Barcode	Barcode	Text
AssetIdentifier	Projekt oder Gebäudenummer	Text

C.5.5.7 Spezifizierungsparameter

Zusätzlich zu den COBie Anforderungen, wird im 3D-Modell jedes Bauteil entsprechend seiner geforderten Eigenschaften spezifiziert. Dafür sind die beschriebenen Anwendungsfälle zu berücksichtigen.

Die Lieferung für alle FM- und FS-relevanten Bauteile und Räume (Anlagen, Komponenten,Systeme, Ausstattungen, etc.) erfolgt dabei über das COBie Worksheet „Attributes“. Vor Projektbeginn sind die zu liefernden Parameter bzw. Attribute festzulegen und vom zugehörigen BIM Manager in der Parametermatrix im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Die Mindestanforderungen der Parameter und der zu betrachtenden Bauteile sind in den Anwendungsfällen beschrieben. Dies sind Insbesondere die Anwendungsfälle:

- KPIs
- Kollisionsprüfung und Wartungsflächen
- Nutzerausbau
- Raumbuch
- Raumkategorien
- Anlagenkataster
- Anlagensteckbrief

C.5.6 Detailierungsgrad - Level of Detail

Der Detailierungsgrad (LOD) liefert genaue Informationen über die geforderte geometrische Modellierungsgenauigkeit von Bauteilen in Bezug auf Projektphasen. Mit der Fortschreitung des Projekts wird die geometrische Granularität und Genauigkeit aufeinander aufbauend zunehmen. Die folgenden Definitionen beschreiben die Mindestinhalte der 3D Modelle.

Weitere Teil- und Fachmodelle, als die hier exemplarisch genannten, sind nach projektspezifischen Erfordernissen vom Dienstleister im BAP zu benennen und zu vereinbaren.

C.5.6.1 LoD 100:

Das Modell enthält Bauteile zur Ableitung der geforderten Kennzahlen. Die Bauteile und deren zugehörigen, ungefähren Größen, Geometrien, Orientierungen und Räume werden dargestellt. Ein Massenmodell repräsentiert das gesamte Gebäudevolumen. Die Modellierung für die Technische Gebäudeausrüstung beinhaltet Bauteile mit flexiblen Lagen und Abmessungen der Bauteile. Für Visualisierungszwecke werden Annahmen über noch nicht definierte Bauteile als Volumenkörper dargestellt.

C.5.6.2 LoD 200 (aufbauend auf LOD 100):

Die Modelle enthalten Bauteilen für die Anordnung und Spezifikation der wesentlichen Systeme zur Ableitung von hinreichend genauen Kennwerten zur Baugenehmigung und Übergabe in die Ausführungsplanung. Die Bauteile werden mit eindeutiger Klassifizierung, Bezeichnung und definierter Geometrie, vorgesehener Verortung, Form, Orientierung und den geforderten nicht grafischen Informationen dargestellt. Zusätzlich können die wesentlichen Bauteile gruppiert und bemessen werden.

Alle Bauteile werden typenspezifisch aufgeteilt (z.B. nach Materialien, Stärken, Aufbau, etc.). Die Gestaltung und Ausrichtung ist noch flexibel. Die Ausführung des konstruktiven Aufbaus wird mit hinreichend genauer Geometrie der Bauteile dargestellt. Hauptkomponenten, horizontale und vertikale Trassen und Zentralen der TGA sind modelliert. Die Modellierung für die TGA beinhaltet weiterhin den schematischen Entwurf mit ungefähren Größen, Geometrien und Orientierungen der Bauteile. Schächte und Hauptverteilungen werden in Ihren zu erwartenden Dimensionen generisch modelliert.

Systembauteile (z.B. Sonnenschutz, Fenster, Türen, etc.) werden als einfache Komponenten modelliert und z.B. mit einfachem Rahmen und Verglasung dargestellt. Die geplanten äußeren Abmessungen sind festzulegen.

Die Hauptgewerke können modellbasiert koordiniert werden. Die Durchbruchsplanung ist über alle Gewerke hinreichend genau und modellbasiert koordiniert. D.h. Regeldurchbrüche in statisch relevanten Bauteilen sind vorhanden.

C.5.6.3 LoD 300 (aufbauend auf LOD 200):

Die Modelle enthalten detaillierte Bauteile für die Koordination und Vergabe der Gewerke, sowie zur Ableitung von tatsächlichen Kennwerten.

Die Modellierung beinhaltet spezifische Größen und Positionen der Bauteile und wird in tatsächlichen Größen, Geometrien und Orientierungen und zusätzlicher, phasenbezogener Detaillierung modelliert. Alle Oberflächen sind im Modell enthalten, mit Ausnahme der Bauteile, die durch die Auswahl des Herstellers beeinflusst werden. Ungefähre Zuteilung der Zwischenräume und Arbeitsräume sind für alle vorgegebenen Halterungen, Verankerungen, Unterstützungen und Einbauteile erforderlich. Die Komponenten der technischen Gebäudeausrüstung sind nach Gewerken getrennt. Die Durchbruchsplanung ist über alle Gewerke und Bauteile exakt koordiniert.

C.5.6.4 LoD 400 (aufbauend auf LOD 300):

Die Modelle enthalten detaillierte Bauteile, für die Werk- und Montageplanung, zur Fertigung, sowie zur Ableitung von Kennwerten. Die Montagebauteile beinhalten die exakte Geometrie, Ausrichtung und Lage inkl. Bauteilverbindungen, Halterungen, Befestigungen und Einbauteile. Weitere Informationen zur Detaillierung, zur Herstellung, zum Aufbau und zur Installation werden dargestellt. Nicht-grafische Informationen werden den Bauteilen ebenfalls hinzugefügt.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

Die Modellierung beinhaltet die tatsächliche Geometrie, Abstände/Zwischenräume und Arbeitsräume für alle Halterungen, Verankerungen, Unterstützungen, Einbauteile und zusätzliche Komponenten des Modells, die für die Herstellung und die Montage vor Ort erforderlich sind.

C.5.6.5 LoD 500 (aufbauend auf LOD 400):

Die Modelle enthalten alle Bauteile, wie in LOD 400, jedoch „wie ausgeführt“ und tatsächlich verbauten Geometrien und Verortung. Die Modelle werden einer Qualitätskontrolle unterzogen und mit dem Ist-Zustand des Gebäudes verglichen. Die Bauteile sind in Sachen Größe, Aussehen, Lage, Mengen und Orientierung eine überprüfbare Darstellung dessen was eingebaut wurde.

C.5.7 Modellinhalte- und Anforderungen

C.5.7.1 Umgebungsmodelle

LOD 100:

- Darstellung als Volumenkörper zu Visualisierungszwecken und Ableitung von Kennwerten

LOD 200 (aufbauend auf LOD 100):

- Darstellung der Bestandsbauteile mit tatsächlichen Abmessungen und Lagen, Schichten, Oberflächen und Aufbau
- Darstellungen von Außenräumen

LOD 300 (aufbauend auf LOD 200):

- Grundstückstopographie ist generiert, mit ebenerdigen Unterbrechungen und Linien, die für eine exakte Darstellung der Oberfläche benötigt werden.
- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen.
- Spezifizierung der Bauteile hinsichtlich Materialien und Qualitäten und Festlegung des Aufbaus

LOD 400 (aufbauend auf LOD 300):

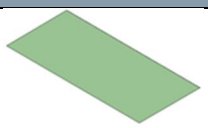
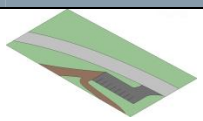
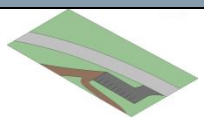
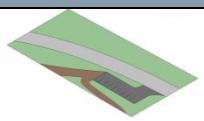
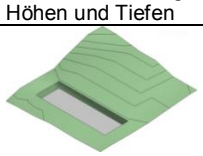
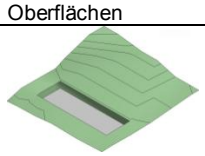
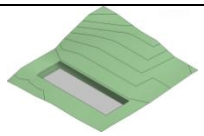
- Wie LOD 300

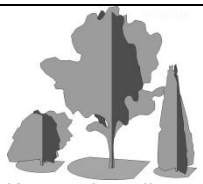
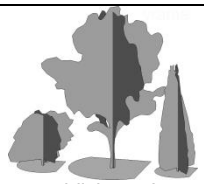
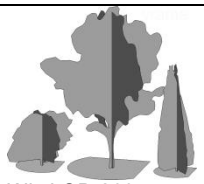
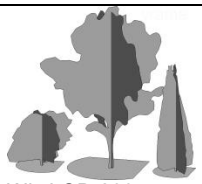
LOD 500 (aufbauend auf LOD 400):

- Nachführung gemäß gebauten Zustand

Folgende Darstellungen geben einen Überblick über die Bauteilanforderungen und zugehörige Detailierung. Die Darstellungen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit des Leistungs- und Lieferumfangs.

Tabelle C-7: LOD für Umgebungsmodelle

Detailierungsanforderungen					
Kategorie	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Parkplätze Zuwegung	 Konzeptdarstellung	 Darstellung mit tatsächlicher Lage, Höhen und Tiefen	 modellierte Bodenschichten und Oberflächen	 Wie LOD 300	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Topographie	Konzeptdarstellung	 Genaue Lage, Höhen-, Tiefenprofil und Baugrube	 tatsächlicher Lage, Höhen-, Tiefenprofil und Baugrube	 Wie LOD 300	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Vegetation	 Konzeptdarstellung mit hinreichend genauer Lage	 tatsächliche Lage, Höhen und Durchmesser	 Wie LOD 200	 Wie LOD 200	Nachführung gemäß gebauten Zustand

C.5.7.2 Architekturmodelle inkl. Brandschutzanforderungen

Modelldetails und -Inhalte

LOD 100:

- Darstellung von Bauteilen mit hinreichend genauen Platzbedürfnissen und Lagen
- Festlegen des angestrebten Raumprogramms (Raummodell)
- Darstellung von weiteren Bauteilen zu Visualisierungszwecken

LOD 200 (aufbauend auf LOD 100):

- Darstellung der Bauteile mit vordimensionierten Abmessungen und Lagen
- Festlegung und Aufteilung der Bauteile in Typen und Materialien
- Darstellungen von Anschlüssen und Verschneidungen
- Festlegung des tatsächlichen Raumprogramms (Raummodell)
- Darstellung von Regeldurchbrüchen für tragende Bauteile

LOD 300 (aufbauend auf LOD 200):

- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen.
- Spezifizierung der Bauteile hinsichtlich Materialien und Qualitäten
- Festlegung der Schichten und Aufbau
- Koordinierte Durchbruchsplanung

LOD 400 (aufbauend auf LOD 300):

- Erstellung aller geforderten Details und Informationen für die Montage.
- Anpassung an Produktvorgaben

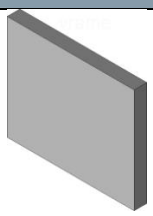
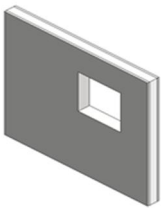
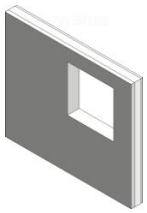
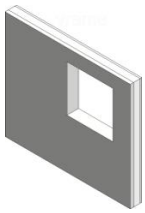
LOD 500 (aufbauend auf LOD 400):

- Nachführung gemäß gebautem Zustand

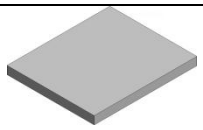
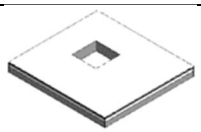
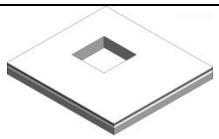
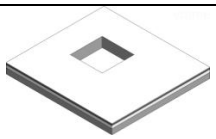
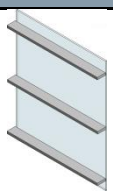
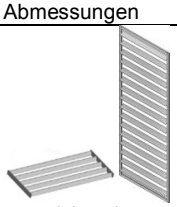
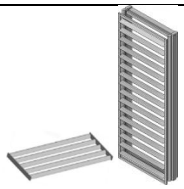
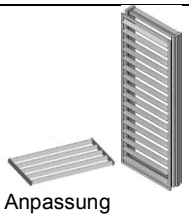
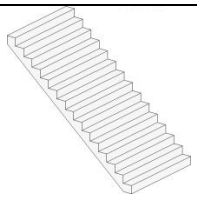
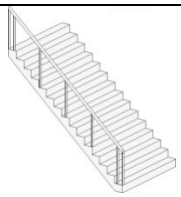
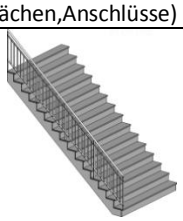
Modelldarstellung

Folgende Darstellungen geben einen Überblick über die Bauteilanforderungen und zugehörige Detaillierung. Die Darstellungen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit des Leistungs- und Lieferumfangs.

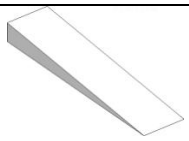
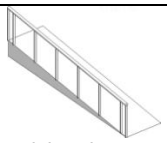
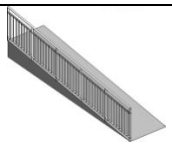
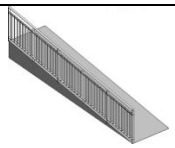
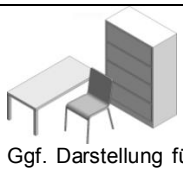
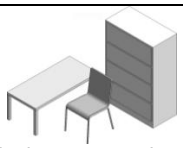
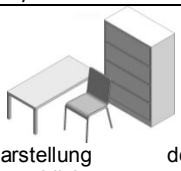
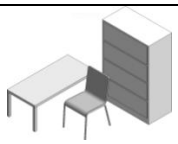
Tabelle C-8: LOD für Architekturmodelle

Detailierungsanforderungen					
Kategorie	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Allgemein (Wand, Stützen, weitere.)	 hinreichend genaue Gesamtstärke	 Koordinierte, hinreichend genaue Gesamtstärke mit Schichtaufbau und Material	 Tatsächlich koordinierte Gesamtstärke und Durchbruchsplanung mit Schichtaufbau	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

SIEMENS

Allgemein (Böden, Decken, Dächer, weitere	 hinreichend genaue Gesamtstärke	 Koordinierte, hinreichend genaue Gesamtstärke mit Schichtaufbau und Material	 Tatsächlich koordi-nierte Gesamtstärke und Durchbruchs-planung mit Schichtaufbau	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Detailierungsanforderungen					
Kat.	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Fassaden	hinreichend genaue Abmessungen	 Anordnung an den Funktionseinheiten mit ausreichend genaue Lage und Abmessungen	Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungs-details	Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Sonnenschutz	hinreichend genaue Abmessungen	 ausreichend genaue Lage und Abmessungen	 Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungs-details	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Fenster Oberlichter Türen, Tore	Ungefähre Lage, Größe, Anzahl. hinreichend genaue äußere Abmessung	Ausreichend genaue äußere Abmessung und Lage	Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungsde-tails (Fugen, Ober-flächen,Anschlüsse)	Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Treppen Geländer	 hinreichend genaue Lage und Außen-abmessungen	 Ausreichend ge-naue Lage und Ab-messungen. Tritt- & Setzstufen, Gelän-der inkl. Materialien	 Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungsde-tails (Fugen, Ober-flächen, etc.)	Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

Rampen Geländer	 hinreichend genaue Lage und Außen-abmessungen	 Ausreichend ge-naue Lage und Ab-messungen. Gefälle, Geländer, inkl. Materialien	 Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungsde-tails (Fugen, Ober-flächen, etc.)	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Möblierung	 Ggf. Darstellung für Visualisierungen	 Abstimmung und mit Festlegung Möblierungsplaner	 Darstellung der tatsächlichen Möblierung	 Anpassung an Produktvorgaben & Montagedetails	Nachführung gemäß gebauten Zustand

C.5.7.3 Tragwerksmodell

Modelldetails und -Inhalte

LOD 100:

- Darstellung von Bauteilen mit hinreichend genauen Platzbedürfnissen und Lagen
- Darstellung von angestrebten Materialien bzw. Ausführungsart
- Darstellung von weiteren Bauteilen zur Visualisierungszwecken

LOD 200 (aufbauend auf LOD 100):

- Darstellung der Bauteile mit vordimensionierten Abmessungen und Lagen
- Festlegung und Aufteilung der Bauteile in Typen und Materialien
- Darstellungen von Regeldurchbrüchen

LOD 300 (aufbauend auf LOD 200):

- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen
- Darstellung von koordinierten Durchbrüchen
- Darstellung von Einbauteilen, Bewehrung, etc.
- Darstellung weiterer Ausführungsdetails

LOD 400 (aufbauend auf LOD 300):

- Erstellung aller geforderten Details und Informationen für die Montage
- Anpassung an Produktvorgaben

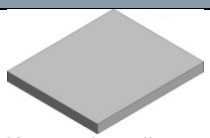
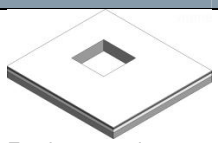
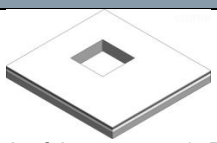
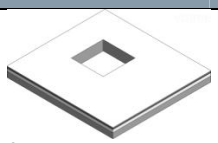
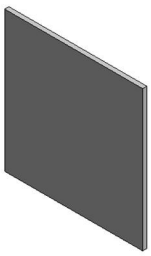
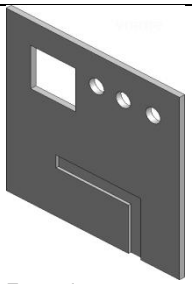
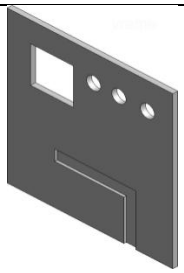
LOD 500 (aufbauend auf LOD 400):

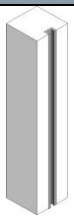
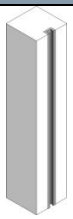
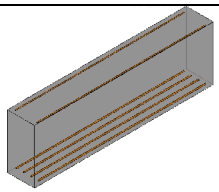
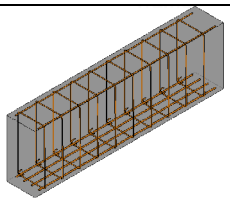
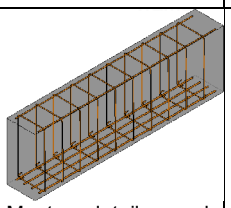
- Nachführung gemäß gebauten Zustand

Modelldarstellung

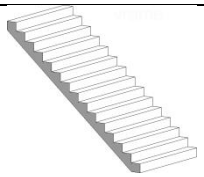
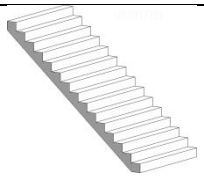
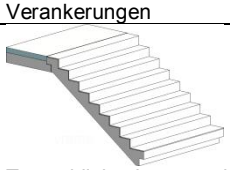
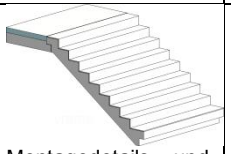
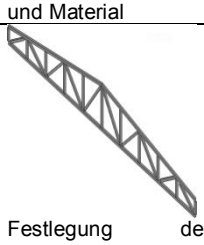
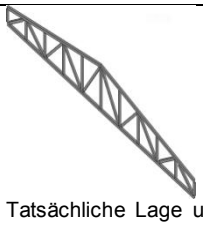
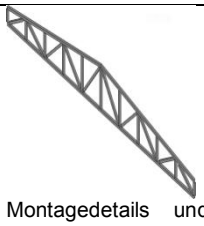
Folgende Darstellungen geben einen Überblick über die Bauteilanforderungen und die zugehörige Detaillierung. Die Darstellungen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit des Leistungs- und Lieferumfangs.

Tabelle C-9: LOD für Tragwerksmodelle

Detailierungsanforderungen					
Kategorie	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Allgemein (Dach, Decke, Treppen, etc.)	 Konzeptdarstellung	 Festlegung der tatsächlichen äußeren Abmessungen,Typ und Material.	 Ausführung (z.B. Filigrandecke) Festgelegte Durchbruchsplanung und Oberflächen	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Allgemein (Wand, Stütze, Unterzüge.)	 Konzeptdarstellung	Festlegung der tatsächlichen äußeren Abmessungen,Typ und Material. Darstellung von Konsolen, Durchbrüche,	 Festgelegte Durchbruchsplanung und Oberflächen.	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Detailierungsanforderungen					
Kategorie	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Einbauteile	Keine Anforderungen	Keine Anforderungen	 Festlegung der tatsächlichen äußeren Abmessungen,Typ und Material.	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Bewehrung	Keine Anforderungen	 Darstellung von hinreichend genauer Bewehrung zur Festlegung der Bauteilabmessungen	 Festlegung und Darstellung der tatsächlichen Bewehrung	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

SIEMENS

Verbindungen Verankerungen Anschlüsse	Konzeptdarstellung	Berechnungs-darstellung	Darstellung mit Schraubverbindungen, Bolzen und sonstigen Verankerungen	Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Treppen	 Konzeptdarstellung	 Festlegung der hinreichend genauen äußeren Abmessungen,Typ und Material	 Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungsdetails (Fugen, Oberflächen, etc)	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Fachwerkbinder, Träger, Streben	Konzeptdarstellung	 Festlegung der hinreichend genauen äußeren Abmessungen,Typ und Material	 Tatsächliche Lage und Abmessungen mit Ausführungsdetails (Fugen, Oberflächen, etc)	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

C.5.7.4 Technische Gebäudeausrüstung

Modelldetails und -Inhalte

LOD 100:

- Darstellung von Trassen mit hinreichend genauen Platzbedürfnissen und Lagen
- Darstellung von Anlagen und Komponenten (Erzeuger, Verbraucher, Schaltschränke, etc.) zu Visualisierungszwecken

LOD 200 (aufbauend auf LOD 100):

- Darstellung der Bauteile mit vordimensionierten und hinreichend genauen Abmessungen und Lagen:
  - von Schächten, Rohren, Kanälen und Leitungen mit Steigzonen und Trassen
  - von Anlagen und Komponenten mit zugehörigen Fundamenten
  - von Dämmungen, Bekleidungen, Abschottungen in Schächten, -austritten und Hauptleitungen
  - von Leitungen/Kabel, Leerrohren, Abläufen und Kleininstallationen

LOD 300 (aufbauend auf LOD 200):

- Darstellung der Bauteile mit tatsächlichen äußeren Abmessungen und Lagen:
  - von Schächten, Rohren, Kanälen mit Steigzonen und Trassen, Anlagen und Komponenten
  - von Flanschen, Schusslängen, Anschlussstutzen, Konnektoren, Auslässen, Bedienelementen, Regeleinrichtungen, Motoren und Verteiler
  - Darstellung von Rohrverbindungen (keine Darstellung von Verschraubungen)
  - von Dämmungen, Bekleidungen und Abschottungen
  - von Rohren in Flächensystemen
  - von Befestigungen
  - von Installationszonen, Wartungs- und Revisionsflächen
  - Leerrohren, Abläufen und Kleininstallationen
  - von Blitzschutz, Fangstangen, Ableitungen und Ringerder
- Festlegung und Darstellung von Materialien und Qualitäten

LOD 400 (aufbauend auf LOD 300):

- Erstellung aller geforderten Details und Informationen für die Montage.
- Darstellung von Verlegeabständen und Anbindungen
- Darstellung von Befestigungen und Abhängungen

LOD 500 (aufbauend auf LOD 400):

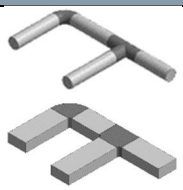
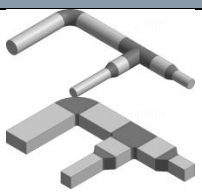
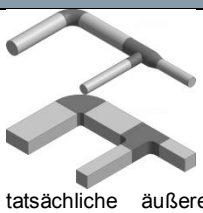
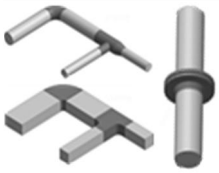
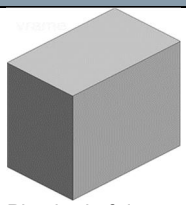
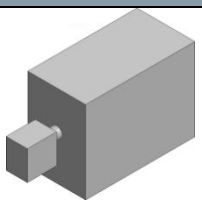
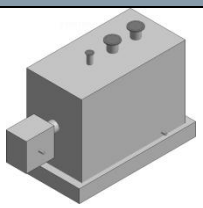
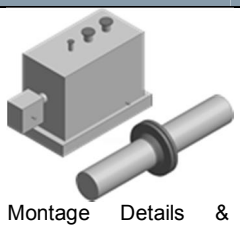
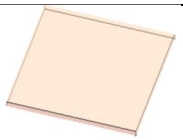
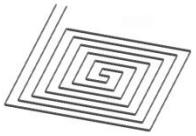
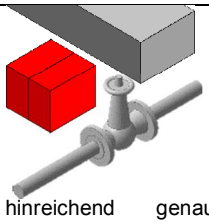
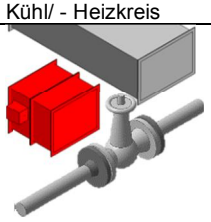
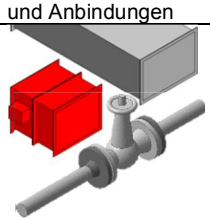
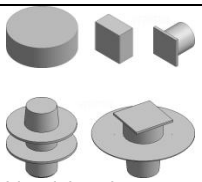
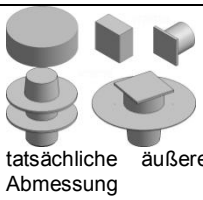
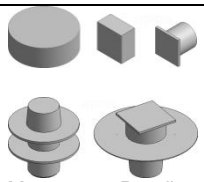
- Nachführung gemäß gebauten Zustand

Modelldarstellung

Folgende Darstellungen geben einen Überblick über die Bauteilanforderungen und zugehörige Detaillierung. Die Darstellungen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit des Leistungs- und Lieferumfangs.

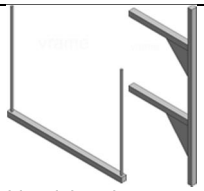
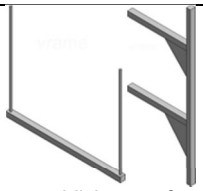
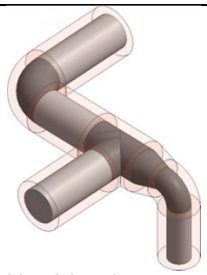
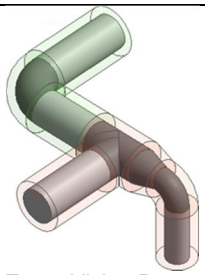
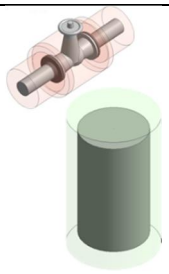
Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

Tabelle C-10: LOD für die Technische Gebäudeausrüstung

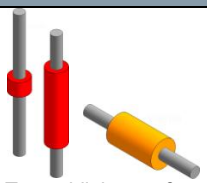
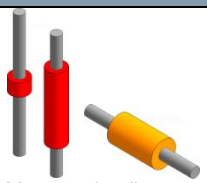
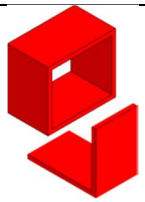
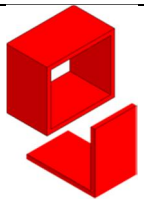
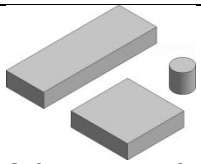
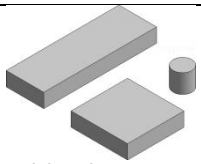
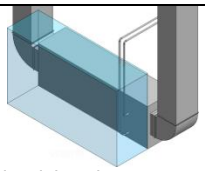
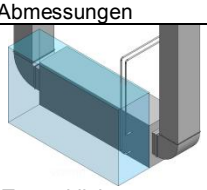
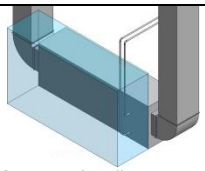
Detailierungsanforderungen					
Kat.	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Allgemein Rohre, Leitungen, Kanäle. Trassen, etc.	 Platzbedürfnis und Lage. Ggf. mit Formstücken.	 hinreichend genaue äußere Abmessung-en inkl. Formstücke	 tatsächliche äußere Abmessungen inkl. Flansche, Muffen und Schusslängen	 Montage Details & Informationen z.B. Schraubverbindungen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Detailierungsanforderungen					
Kat.	**LoD 100**	**LoD 200**	**LoD 300**	**LoD 400**	**LoD 500**
Anlagen Erzeuger, Verteiler, Verbraucher, Komponenten, weitere	 Platzbedürfnis und Lage	 hinreichend genaue äußere Abmessung	 tatsächliche äußere Abmessungen inkl. Anschlussstutzen	 Montage Details & Informationen z.B. Anschlussverbindung	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Flächensysteme Heizen, Kühlen	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung der Installations-zonen	 tatsächliche äußere Abmessung der Installationszone je Kühl/ - Heizkreis	Darstellung der Rohre mit ihren Verlegeabständen, Verlegearten und Anbindungen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Einbauten Armaturen, Regler, Zähler, weitere	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung	 tatsächliche äußere Abmessung & Darstellung Flansche	 Montage Details & Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Klein-installationen Abläufe, Melder, Schalter, Dosen	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung	 tatsächliche äußere Abmessung	 Montage Details & Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

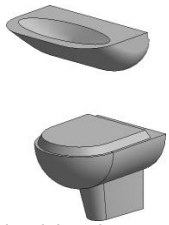
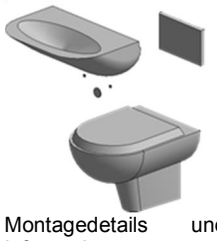
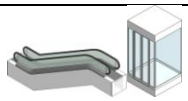
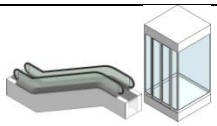
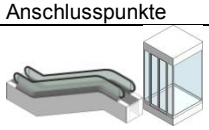
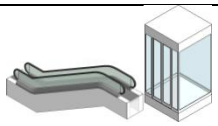
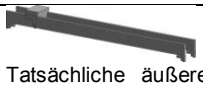
SIEMENS

Befestigungen Abhängungen, Auflager, weitere	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessungen	 tatsächliche äußere Abmessungen	Darstellung aller Montagedetails & Informationen (Gewindestangen, etc.)	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Dämmung Rohrleitungen, Einbauten, Komponenten, Kanälen, Auslässen, weitere	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung (nur Hauptleitungen, in Schächten und Schachtaustritten)	 Tatsächliche Dämmstärke. Unterteilung nach Material (Alle Leitungen)	 Dämmung der Einbauten und Komponenten	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Detailierungsanforderungen

Kat.	LoD 100	LoD 200	LoD 300	LoD 400	LoD 500
Abschottungen und Durchführungen	Keine Anforderungen	Keine Anforderungen	 Tatsächliche äußere Abmessungen. Festlegung von Material	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
L 90 Bekleidungen	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung	Tatsächliche äußere Abmessungen. Festlegung von Material	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Beleuchtung	 Ggf. für Visualisierungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung	Tatsächliche äußere Abmessungen	Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Wartung, Revisions- &, Installation	Keine Anforderungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung von Wartungs- und Revisionsflächen als Volumenkörper	 Tatsächliche Abemssungen von Wartungs- und Revisionsflächen als Volumenkörper	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

Sanitärobjekte	Ggf. für Visualisierungen.	 hinreichend genaue äußere Abmessung	Tatsächliche Amessungen. Darstellung der Anschlusspunkte	 Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebauten Zustand
Förderanlagen (Aufzüge, Fahrtreppen)	 Ggf. für Visualisierungen	 hinreichend genaue äußere Abmessung	 Tatsächliche äußere Abmessungen.	 Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebautem Zustand
Krananlagen	Ggf. für Visualisierungen	hinreichend genaue äußere Abmessung	 Tatsächliche äußere Abmessungen inkl. Anschluss-punkte, etc.	Anpassung an Produktvorgaben. Montagedetails und Informationen	Nachführung gemäß gebautem Zustand

C.6 Qualitätssicherungsvorgaben

Die Qualitätssicherung beschreibt die Methoden und Verantwortlichkeiten für die Daten- und Informationserstellung, deren Austausch und Nutzung. Die wichtigsten Ziele der Qualitätssicherung sind:

- Die Verbesserung der Qualität der Arbeitsergebnisse
- Ein effizienterer Daten- und Informationsaustausch zwischen den Projektbeteiligten
- Die Erhöhung der Daten- und Informationsgranularität
- Kontrolle der Einhaltung der Anforderungen gemäß BIM@SRE Standards und der Projektziele

Die Qualitätssicherung erfordert die Sicherstellung der Qualität der Planungs- und Ausführungslösungen, ihre Übereinstimmung mit den Anforderungen der BIM@SRE Standards und die Planbarkeit des Bauablaufs. Somit sollen Planungsmodifikationen während der Bauzeit reduziert und ein funktionelles, hochwertiges Bauwerk als Endergebnis resultieren, nicht zuletzt im Hinblick auf die Übergabe und Nutzung der Ergebnisse für den Gebäudebetrieb. Dazu gehört ein konsistenter Informationsfluss ohne Medienbrüche und ohne manuelle Manipulation der Daten und Informationen.

Es wird darauf hingewiesen, dass immer auch fachspezifische, lokale Qualitätsstandards, Vorschriften und Gesetze beachtet werden müssen, die in diesen BIM-Anforderungen nicht gesondert beschrieben werden. Die im BIM@SRE Standard beschriebenen Qualitätssicherungsvorgaben sind ergänzend zu allen übrigen, vertraglich vereinbarten Regelwerken vom Auftragnehmer im Rahmen seiner Vertragserfüllung zu beachten und ersetzen diese nicht.

C.6.1 Allgemeine Anforderungen

C.6.1.1 Testläufe

Vor Planungsbeginn muss der jeweilige BIM Manager die interne Koordination der fachübergreifenden Planung und Qualitätssicherung mit allen beteiligten Disziplinen überprüfen. Insbesondere für die:

- Kompatibilität der Fachmodelle
- Nutzung gemeinsamer Koordinaten (Projektnullpunkt)
- Nutzung eines gemeinsamen Achsrasters
- Nutzung gemeinsamer Modell- und Bauteileinheiten
- fachübergreifende Daten- und Informationskonformität
- Nutzung gemeinsamer Projektvorlagen

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

C.6.1.2 Anwendungsfälle

3D-Modelle, die für die Kollisionsprüfung verwendet werden, müssen den Anforderungen an das 3D-Modell entsprechen. Voraussetzung hierfür ist die Einrichtung eines geeigneten Qualitätssicherungsverfahrens, welches von allen Disziplinen angewendet wird, um die Einhaltung des BIM Modellierungsstandards und der gewünschten Modellqualität sicherzustellen.

Die Anforderungen an die Kollisionsprüfungen, sind im BIM Anwendungsfall „Kollisionsprüfung und Wartungsflächen“ definiert.

Im Laufe der Bauausführung werden unter anderem Daten zur Qualitätssicherung z.B. Abnahmen und ggf. daraus resultierenden Mängel aufgenommen. Im Rahmen der ganzheitlichen Arbeitsweise werden die technische Dokumente direkt digital erstellt, mindestens jedoch sind digitalisierte Dokumente vom GU mit dem 3D-Modell zu verknüpfen und dadurch automatisch zu verorten. Dies ermöglicht eine Nachverfolgung der Bauausführung und der zugehörigen Mängelbeseitigung

C.6.1.3 Kollaboration

In Verbindung mit dem BCF (BIM Collaboration Format) Verfahren werden alle Anmerkungen zentral verwaltet und mit den 3D Modellen verknüpft. Das Vorgehen mit dem BCF Verfahren wird im Kapitel Datenmanagement beschrieben. Durch die Nutzung dieser modelbasierten Kollaborationsmethode werden die aktuellen Anmerkungen, Probleme und Termine, einschließlich zugehöriger Verantwortung, eingesehen und dienen somit der kontinuierlichen und transparenten Übersicht der Leistungsstände. Für die Kollaboration sind die Vorgaben des BIM Datenmanagements zu beachten.

C.6.2 Methoden der Qualitätssicherung

Grundsätzlich gibt es zwei Methoden zur BIM-Qualitätssicherung. Die Methoden lassen sich in zwei Hauptkategorien unterteilen:

C.6.2.1 Kontrollverfahren

Die Kontrollen beziehen sich auf Methoden, bei der die Richtigkeit der in einer Modell-Datei enthaltenen Informationen verifiziert wird. Die Qualitätssicherung soll nachvollziehbar gewährleisten, dass das BIM-Modell nach diesen Anforderungen modelliert wurde. Dazu gehören insbesondere Kontrollen zur:

- Kollisionsermittlung
- Modellbasierten Funktionskontrolle
- Regelwerkskonformität
  Insbesondere der BIM@SRE Standards
- Geometrische Vollständigkeit (LOD)
- Informationsvollständigkeit (LOI)
- Weitere

C.6.2.2 Analyseverfahren

Die Analyseverfahren beziehen sich auf die Nutzung der BIM Modelle für die Umsetzung der BIM Anwendungsfälle. Dabei sind ihre Qualität und Richtigkeit nachvollziehbar zu kontrollieren. Dazu gehören insbesondere:

- Kosten & Kalkulation
- Planungsstatus
- Baufortschrittsüberwachung
- Massen und Mengen
- Weitere

C.6.3 Lieferungen

C.6.3.1 Übergaben

Die zur Qualitätssicherung zugehörigen Datenübergaben richten sich grundsätzlich nach den Festlegungen der Lieferungen im BIM Abwicklungsplan und sind wie folgt unterteilt:

- Übergaben zu Projektbesprechungen
- Übergaben zur Freigabe einer Planungsphase
- Von SRE geforderte Zwischenabgaben (z.B. modellbasierte Begehungen)

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

C.6.3.2 Ein- und Ausgangsprüfungen

Bei den projektspezifisch festgelegten Lieferungen werden die 3D Modelle entsprechend den beschriebenen Anforderungen geprüft.

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass:

- die Eingangsprüfung von SRE niemals die Ausgangsprüfung des Dienstleisters ersetzt. Die Verantwortung für Planungsqualität und -ergebnisse verbleibt somit beim Dienstleister
- die Daten jederzeit von SRE verlangt werden können und im Regelfall nach jeder Übergabe von SRE überprüft werden.

C.6.3.3 Prüfberichte

Der Nachweis zur durchgeführten Qualitätssicherung ist in Form von Prüfberichten durch den jeweiligen BIM Manager zu übergeben. Die Inhalte der Prüfberichte richten sich nach den BIM Anwendungsfällen.

C.6.3.4 Verantwortlichkeiten

Die interne Qualitätssicherung der BIM Modelle liegt allein in der Verantwortung des Dienstleisters. Der GP bzw. GU muss alle relevanten Daten zusammen mit dem Prüfbericht zu den projektspezifisch vereinbarten Zeitpunkten der Datenübergabe an SRE übergeben. Die Lieferungen werden vom Informationsmanager auf die gestellten Anforderungen des BIM@SRE Standards geprüft und eine Freigabeempfehlung an das SRE Projektmanagement ausgesprochen. Die Prüfung des Informationsmanagers ersetzt nicht die Verantwortung für die Vollständigkeit und Beschaffenheit der Planungsinhalte und Ergebnisse des Dienstleisters und stellt keine Abnahme oder Teilabnahme dar.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Modellierungsstandard

SIEMENS

Kapitel D:

Datenmanagement

D Datenmanagement

D.1 Allgemeine Anforderungen

D.1.1 Datensicherheit

Zur Einhaltung der Datensicherheit sind die entsprechenden Siemens Richtlinien und sonstigen Vorgaben gemäß den vertraglichen Regelungen zu beachten und einzuhalten.

D.1.2 Urheber-, Eigentums- und Nutzungsrechte

Der Auftragnehmer überträgt dem Auftraggeber die vollumfänglichen räumlich und zeitlich unbegrenzten Verwertungs-, Nutzungs-, und Änderungsrechte an allen von ihm projektspezifisch erstellten Unterlagen und erbrachten Leistungen. Siemens darf die Unterlagen und Leistungen des AN ohne Mitwirkung des AN nutzen oder ändern. Der Auftraggeber kann die ihm zustehenden Nutzungs-, Verwertungs- und Änderungsrechte auf Dritte übertragen. Der AN sichert dem Auftraggeber zu, dass seine nach diesem Vertrag zu erbringenden Leistungen frei von Rechten Dritter sind und stellt den Auftraggeber von möglichen Ansprüchen Dritter wegen der Verletzung von Urheber- und Leistungsschutzrechten oder sonstigen Rechten frei.

Die 3D-Modelle sowie jegliche daraus abgeleiteten Funktionen oder Informationen sind alleiniges Eigentum des Auftraggebers. Der AN übergibt sämtliche Daten vollumfänglich zur uneingeschränkten Nutzung des Auftraggebers. Der Auftraggeber ist ausdrücklich nicht zur Nennung des Autors/Urhebers der 3D-Modelle verpflichtet. Der Auftragnehmer bestätigt, Datenauszüge ausschließlich mit schriftlicher Erlaubnis des Auftraggebers zu veröffentlichen.

D.1.3 Dateinamenkonventionen

Die Dateinamen sind vom GP und GU für den Datenaustausch und Datenlieferungen wie folgt zu benennen:

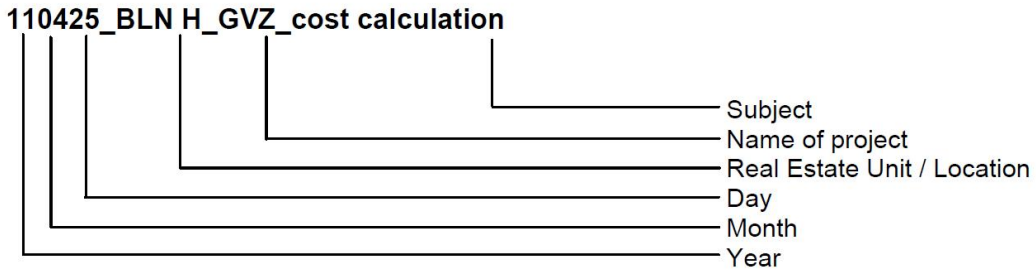


Abbildung D-1: Benennungsstandard für Dateien und Dokumente

Die abgestimmten Namenskonventionen des Projektes sind von allen Projektteilnehmern von Anfang an und während der gesamten Projektlaufzeit konsequent zu verfolgen. Insbesondere im Hinblick auf die Anforderungen der Lieferungs- und Ablagestrukturen des Auftraggebers.

Der GP bzw. GU hat Abweichungen und Ergänzungen zu den Namenskonventionen für die 3D Modelle und die daraus abgeleiteten Dokumente (2D Pläne, Listen und weitere Auswertungen) festzulegen. Diese sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Je nach BIM Anwendungsfall kann es notwendig sein, für weitere Bestandteile der verwendeten BIM Werkzeuge Namenskonventionen zu definieren, insbesondere wenn Informationen für weitere Prozesse verwendet werden:

- Geschoss- bzw. Ebenenbezeichnungen
- Bezeichnung der Modellelemente (insbesondere Layer, Familien und Familientypen)
- Materialien
- Weitere

Zusätzlich zu den hier beschrieben Anforderungen, ist im 3D-Modell jedes Bauteil entsprechend seiner Qualitäten/Eigenschaften zu benennen. Dafür sind die beschriebenen Anwendungsfälle zu berücksichtigen.

D.2 Klassifizierungs- und Informationsstandard

D.2.1 Klassifizierungsstandard

Der anzuwendende Klassifizierungsstandard definiert die Struktur für alle Informationen und liefert eine strukturierte Herangehensweise für das Klassifizieren von Bauinformationen, wobei Informationen basierend auf gemeinsamen Eigenschaften gruppiert und hierarchisch angeordnet werden. Der Klassifizierungsstandard gliedert die im 3D Modell enthaltenen Elemente und Systeme der Gebäude logisch miteinander. Elemente und Systeme beinhalten wiederum einzelne Bauteile, die Produkte und ihre Eigenschaften beschreiben. Alle im 3D Modell enthaltenden Bauteile werden je nach Region nach WBS (DIN 276), Uniclass2015 oder OmniClass™, klassifiziert. Im 3D-Modell sind hierfür folgende, gesonderte Attribute an den zugehörigen Modellelementen anzulegen:

- WBS bzw. DIN 276 bis auf die dritte Stelle. Als Referenz kann hier die Struktur des CAFM-Connect Katalog[3] verwendet werden.
- Uniclass2015 Table Ss- Systems und Uniclass2015 Table Pr- Products für z.B. Germany, Großbritannien, etc.
- OmniClass™ Table 21 Elements, OmniClass™ Table 23 Products für z.B. USA

Alle im 3D Modell enthaltenen Räume werden gemäß dem SRE Framework Standard Raum-Kategorien klassifiziert. Der Klassifizierungsstandard, ist in Verantwortung des BIM Managers des Dienstleisters mit dem SRE Projektmanagement abzustimmen und im jeweiligen BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

D.2.2 Informationsstandard

COBie (Construction Operations Building Information Exchange) ist ein Datenstandard für Gebäudeinformationen (BIM) und definiert nicht-geometrische Attribute für die Anforderungen von Facilitymanagement. Der anzuwendende COBie Informationsstandard ist eine Spezifikation, die auf Grundlage der Klassifizierung, speziell die Übergabe von Gebäudeinformationen an den Betreiber adressiert. Dabei liegt der Fokus weniger auf geometrischen Informationen, sondern vielmehr auf der Beschreibung der Räume und der technischen Gebäudeausrüstung. Dieses insbesondere mit dem Ziel der Ausschreibung und Unterstützung des Betriebs und der Wartung von Bauteilen.

Der COBie Standard beschleunigt und vereinfacht den automatisierten Informations-Austausch zwischen Bauausführung (BIM) und Betrieb (CAFM). Der Datenaustausch zwischen diesen Systemen bietet viele Möglichkeiten für erhebliche Einsparungen bei den Gebäudelebenszykluskosten. BIM-Systeme liefern für CAFM Systeme viele wertvolle Informationen im Hinblick auf Themen, wie Instandhaltungsmanagement, Umbau, Flächenmanagement oder Nachhaltigkeitsmanagement. Typische mit COBie übertragene Informationen sind der Typ einer Anlage oder Komponente, der zugehörige Hersteller, die Seriennummer und das Wartungsintervall. COBie-Daten werden dabei durch verlinkte, elektronische Dokumente wie Betriebs- und Wartungsanleitungen sowie technische Zeichnungen einzelner Geräte ergänzt.

[3] http://katalog.cafm-connect.org/Viewer.aspx

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

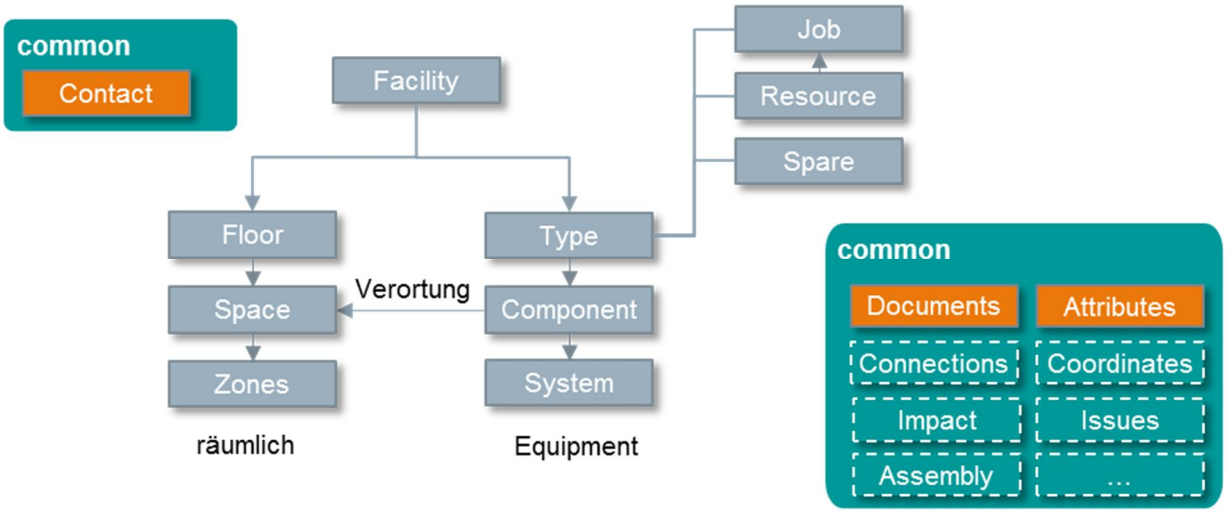


Abbildung D-2: Erläuterung des geforderten COBie Informationsstandards

Als Informationsstandard wird über alle Phasen hinweg, der COBie – Standard gefordert. Die Lieferung aller relevanten Bauteile und Anlagen erfolgt über das 3D Modell im COBieLite XML Format. Die Verantwortlichkeiten zur Informationserhebung und Lieferung wird auf Grundlage des COBie Schemas wie folgt definiert.

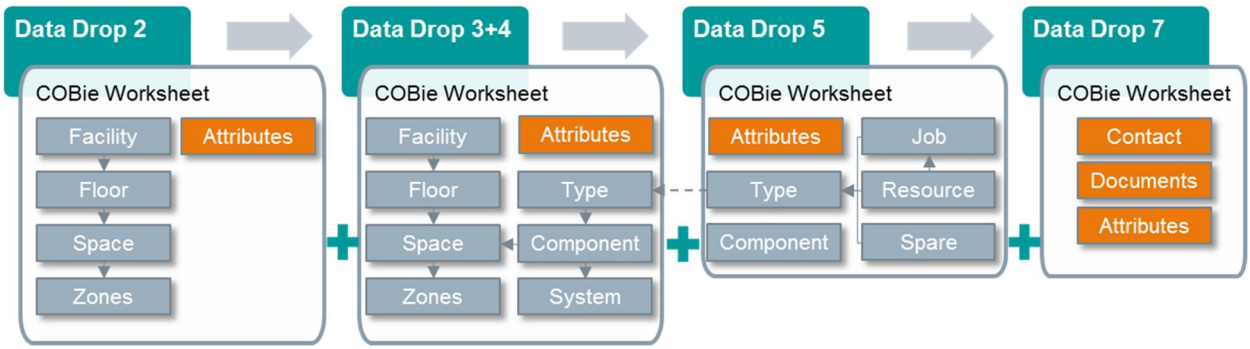


Abbildung D-3: Verantwortlichkeiten für die Lieferung der COBie Worksheets

D.2.3 Spezifizierungen

Der jeweilige, für die Lieferung verantwortliche BIM Manager des Dienstleisters hat die Informationstiefe der geforderten COBie Worksheets, mit dem Informationsmanager abzustimmen. Die Informationstiefe ist im jeweiligen BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren. Mindestens sind jedoch die in den en BIM Anwendungsfällen und in dem Modellierungsstandard beschriebenen Anforderungen umzusetzen.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

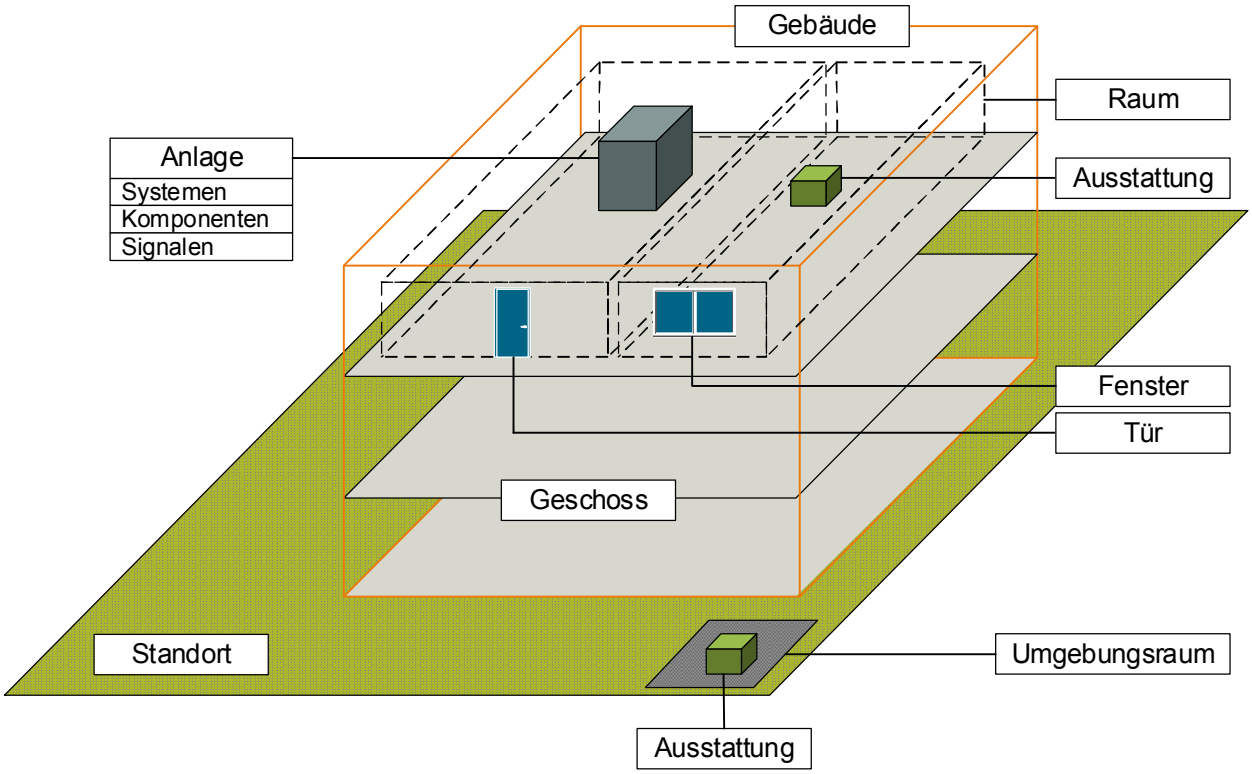


Abbildung D-4: Erläuterung und Darstellung von relevanten Bauteilen

D.2.3.1 Kostentreibende und LCC relevante Bauteile

Alle im Anwendungsfall

- KPIs

geforderten Anforderungen, sind im COBie abzubilden. Sofern die geforderten Attribute nicht dem Standard entsprechen, sind diese über das Worksheet Attributes zuzuordnen.

D.2.3.2 Räume, Zonen und Ausstattung

Zusätzlich zu den im COBie Standard geforderten Attributen, sind insbesondere die folgenden Anwendungsfälle zu beachten:

- Wartungsräume,
- Raumbuch,

Sollten die geforderten Attribute nicht dem COBie Standard entsprechen, sind diese über das Worksheet Attributes zuzuordnen.

D.2.3.3 FM/FS relevante Bauteile und Anlagen

Im 3D Gebäudemodell wird eine Systemstruktur der Gebäudetechnik über den COBie Standard sichergestellt. Diese orientiert sich an der übergreifenden Funktionalität aller involvierten Anlagen. Die Aufgabe der Systemstruktur ist die eingesetzten Anlagen, Komponenten und Systeme über den COBie Standard miteinander zu verknüpfen und so Erkenntnisse über die Abhängigkeiten in den FM/FS Prozessen zu erlangen.

Alle im Anwendungsfall:

- Anlagenkataster und
- Anlagensteckbrief

geforderten Anforderungen, sind im COBie abzubilden. Sofern die geforderten Attribute nicht dem Standard entsprechen, sind diese über das Worksheet Attributes zuzuordnen.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

D.3 Datenmanagementsysteme und –Werkzeuge

D.3.1 Modell- und Datenerstellung in den Planungsphasen

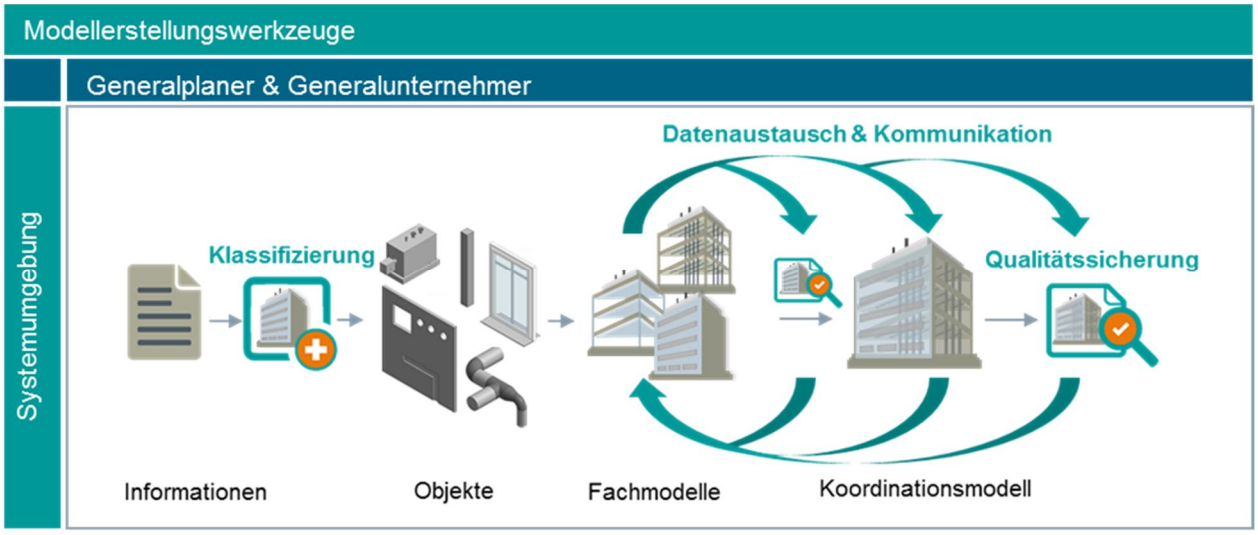


Abbildung D-5: Systemumgebung für die Modell- und Datenerstellung in den Planungsphasen

D.3.1.1 Modellerstellungswerkzeuge

Sofern nicht anderweitig festgelegt, dient Autodesk Revit durchgängig als Modellerstellungswerkzeug. Die jeweiligen Vertragspartner vereinbaren die anzuwendende Softwareversion bei Vertragschluss und dokumentieren dies im BIM Abwicklungsplan. Die verwendete Softwareversion ist von Projektstart bis Projektende beizubehalten. Wenn der GP oder GU beabsichtigt, während des Verlaufes des gesamten Projektes seine Softwareversion zu wechseln, ist dies von Seiten SRE zustimmungspflichtig.

Abweichend von den Vorgaben, kann es projektspezifisch vorkommen, dass von weiteren Planern (z.B. Möblierungsplanung oder Prozessanlagenplanung) das Softwareformat .rvt nicht unterstützt wird. Es ist von den Projektbeteiligten sicherzustellen, dass diese Modell-Erstellungs-Software effizient den Export von Industry Foundation Classes in abgestimmter Version, mindestens jedoch IFC2x3 TC1 unterstützt. Das Kernmodell von IFC ist in der ISO Spezifikation - ISO/PAS 16739 beschrieben.

Der jeweilige BIM Manager hat die Anforderungen mit den Projektbeteiligten abzustimmen und entsprechend im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

D.3.1.2 Klassifizierungswerkzeug

Eine zentrale Forderung von BIM@SRE beinhaltet, dass die bei der Planung und in der Ausführung erzeugten Daten und Informationen im Facility Management genutzt werden können. Insbesondere sind für die Klassifizierung die Anforderungen der en BIM Anwendungsfälle und des Modellierungsstandards zu beachten.

Die konsistente Durchführung der Klassifizierungsanforderungen wird durch ein Ausfüllen der geforderten Bauteilattribute sichergestellt. Die Klassifizierung kann dabei mit zusätzlichen Tools (Autodesk Revit Add-Ins) durchgeführt werden.

Die fehlerfreie Umsetzung der definierten Anforderungen ist durch geeignete Maßnahmen auf Seite des AN zu gewährleisten.

D.3.1.3 Datenaustausch- und Kommunikationssystem

Für die Dauer der Projektdurchführung ist vom GP und GU eine zentrale Datenaustausch- und Kommunikationsplattform (ggf. auch einen BIM Server oder ähnliches) für die Planungs- und Ausführungsprozesse bereitzustellen und zu nutzen.

Der jeweilige BIM Manager definiert im BIM Abwicklungsplan die Prozesse der Erstellung, des Austauschs und der Ausgabe von Dokumenten und Daten zur Etablierung eines einheitlichen Verfahrens und der pünktlichen Zustellung von Informationen. U.a. sind auch die Meilensteine, Rollen und Verantwortlichkeiten für den Informationsaustausch im BIM Abwicklungsplan zu beschreiben.

D.3.1.4 Qualitätssicherungssoftware auf Auftragnehmerseite

Die Ergebnisse der jeweiligen Fachplanungen sind in einem Koordinationsmodell (z.B. über Solibri MC, Navisworks, Tekla BIMsight, etc.) zu integrieren und qualitativ und quantitativ zu kontrollieren. Die Anforderungen zur Qualitätssicherung und die zugehörigen Prozesse sind im Modellierungsstandard beschrieben.

Der jeweilige verantwortliche BIM Manager, hat folgende Softwareinformationen im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren:

- Name der verwendeten Qualitätssicherungssoftware
- Verwendete Dateiformate zur Qualitätssicherung
- Die verwendete Programmversion

D.3.2 Modell- und Datennutzung in der Planung und Bauausführung

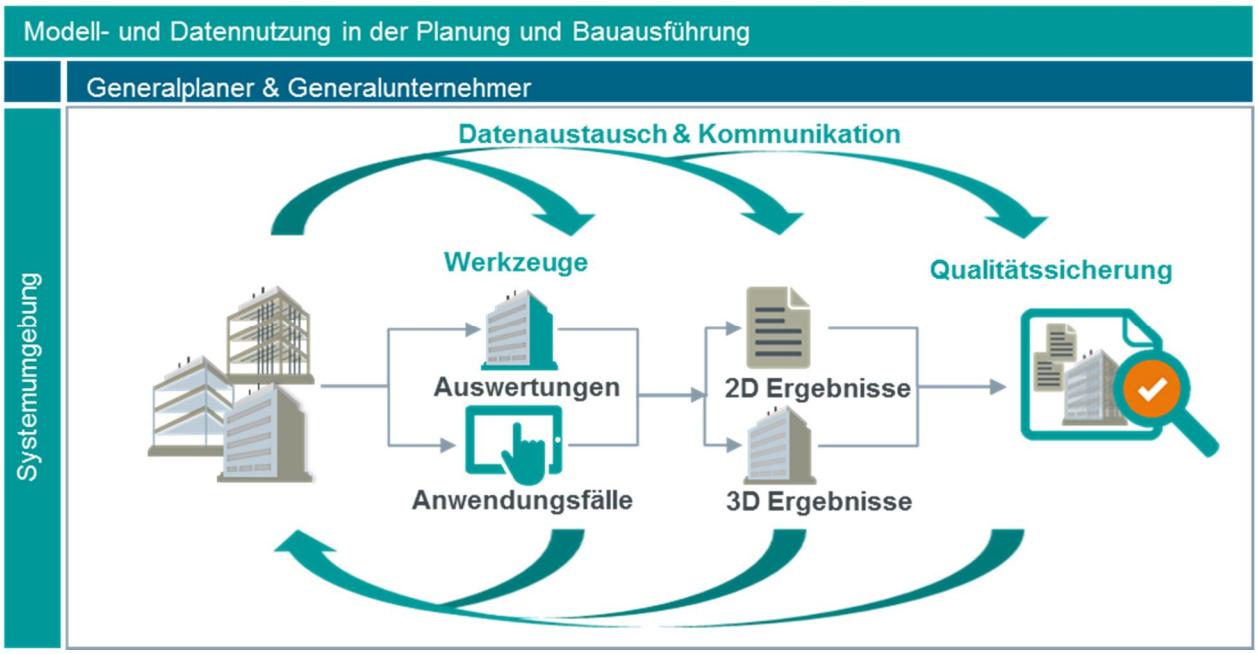


Abbildung D-6: Systemumgebung für die Modell- und Datennutzung in der Planung und Bauausführung

D.3.2.1 Software zur Ergebnisauswertung

Die aus dem 3D Modell generierten Auswertungen (Listen, Pläne, etc.) sind auf Grundlage des 3D Modells und der zugehörigen Modellerstellungswerkzeuge (Autodesk Revit) zu generieren.

Insbesondere sind folgende Anwendungsfälle zu beachten:

- KPIs
- Mengenermittlung und Ausschreibung
- Raumbuch
- Anlagenkataster
- Dokumentation
- Fortschreibung

Abweichend von den Vorgaben, kann es projektspezifisch vorkommen, dass weitere Software zur Auswertung hinzugezogen wird. Diese ist mit SRE abzustimmen und vom jeweiligen BIM Manager im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

D.3.2.2 Software zur Umsetzung der Anwendungsfälle

Zur Durchführung einzelner Anwendungsfälle sind zusätzlich Softwareapplikationen auf Auftragnehmerseite erforderlich. Insbesondere ist vom Auftragnehmer die Software für folgende Anwendungsfälle bereitzustellen:

- Kollaboration, Koordination und Kommunikation
- Kollisionsprüfung

Die verwendete Software zur Abwicklung der BIM Anwendungsfälle, muss mit dem jeweiligen Verwendungszweck im BIM Abwicklungsplan aufgelistet werden. Insbesondere hat der verantwortliche BIM Manager, folgende Softwareinformationen zu dokumentieren:

- Der Name jeglicher verwendeten Software zur Durchführung der Anwendungsfälle
- Die verwendeten Dateiformate
- Die verwendete Programmversion

Grundsätzlich sind Versionswechsel der verwendeten Software im Projektverlauf unzulässig. Die verwendete Softwareversion ist von Projektstart bis Projektende beizubehalten Falls der AN beabsichtigt, während des Verlaufes des gesamten Projektes seine Softwareversion oder Software zu wechseln, ist dies von seitens Auftraggeber zustimmungspflichtig.

Entsprechende Zugänge und zugehörige Rechte sind dem Projektmanagement der SRE, der Projektsteuerung und dem Informationsmanager zur Verfügung zu stellen.

D.3.2.3 Datenaustausch und Kommunikationssystem

Für die Dauer der Projektdurchführung ist vom GP und GU eine zentrale Datenaustausch- und Kommunikationsplattform (ggf. auch einen BIM Server oder ähnliches) für die Umsetzung der BIM Anwendungsfälle bereitzustellen und zu nutzen (siehe auch Kapitel D.3.1.3 Datenaustausch- und Kommunikationssystem)

Der jeweilige BIM Manager definiert im BIM Abwicklungsplan die Prozesse der Erstellung, des Austauschs und der Ausgabe von Dokumenten und Daten zur Umsetzung der BIM Anwendungsfälle.

D.3.3 Modell- und Datenlieferungen in der Planung und Bauausführung

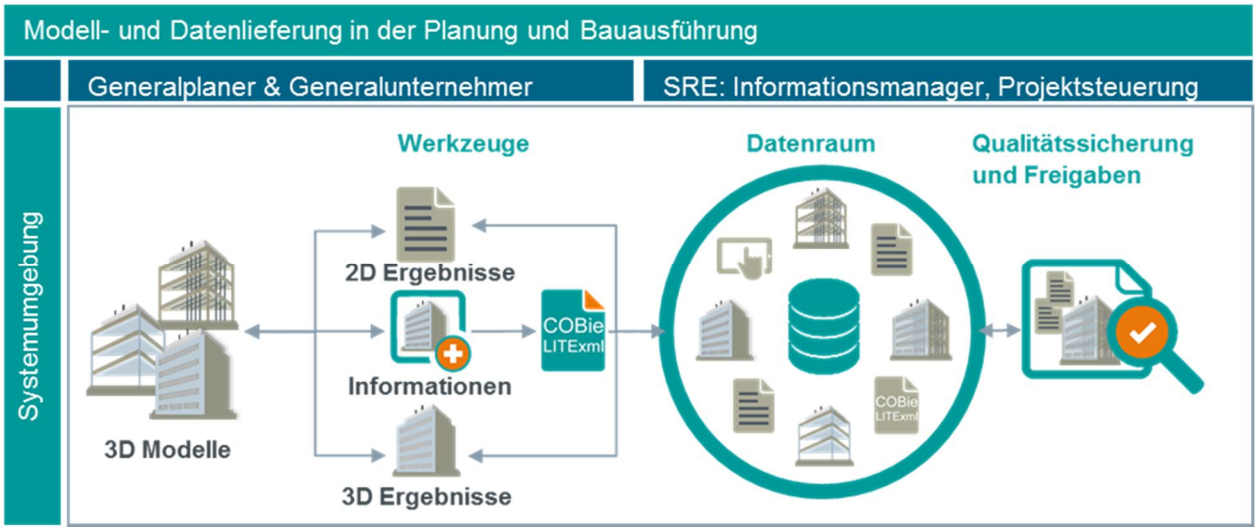


Abbildung D-7: Systemumgebung für die Modell- und Datenlieferung in der Planung und Bauausführung

D.3.3.1 Datenraum

Der AN nimmt die Lieferung und Archivierung sämtlicher Daten im jeweils vereinbarten Umfang und Format über den vom Auftraggeber eingerichteten Datenraum vor.

Über das Internet wird den Projektbeteiligten ein Zugriff mit hinterlegten Berechtigungen zur Verfügung gestellt. Die Projektplattform ermöglicht:

- Online basierten Zugang zu Daten von verschiedenen Standorten
- Datensicherheit: Steuerbarer Zugang für alle relevanten Beteiligten, Berechtigungsvergabe auf Nutzerebene
- Datensicherung: Archivierung/Sicherung der Daten nach definierten Regeln
- Datenversionierung
- Einbindung von digitalen Formularen
- Verwaltung von Dokumentenarten (einschließlich 3D-Modelle, Baupläne und Formulare zur Baudokumentation)

Unzureichende oder unleserliche Daten müssen in dem vereinbarten Umfang und Format innerhalb des vereinbarten Zeitrahmens korrigiert oder vervollständigt werden. Jegliche Daten, die nicht in Übereinstimmung mit dem hier definierten Verfahren geliefert werden, gelten als nicht geliefert.

Der vom Dienstleister zu erstellende Datenlieferungsplan, als Teil des zugehörigen BIM Abwicklungsplans dient zur Abstimmung zwischen AN und AG und ist vor Vertragsschluss als Teil des projektspezifischen BAP vorzulegen. Der GP und GU ist für die IT-seitige, konsistente Nutzung, Adressierung, Vollständigkeit und Konformität jeglicher Dokumenten- und Datenlieferungen verantwortlich.

D.3.3.2 COBieLite XML

Als Informationsstandard wird über alle Phasen hinweg, der COBie – Standard gefordert. Die Übergabe der Dokumentation erfolgt über das 3D Modell und der von der Betreiberplattform bereitgestellten Schnittstelle (Autodesk Revit Add-In), im COBieLite XML Format (siehe auch Kapitel D.3.1.2 Klassifizierungswerkzeug).

D.3.3.3 Qualitätssicherungssoftware und Freigaben durch SRE

Die BIM Datenlieferungen werden qualitativ vom Informationsmanager geprüft und Freigabeempfehlungen an das SRE Projektmanagement ausgesprochen. Die Prüfung und Freigabe durch den Auftraggeber ersetzt nicht die Verantwortung des Auftragnehmers für die Vollständigkeit und Beschaffenheit der Planungsinhalte und Ergebnisse des Dienstleisters und stellt keine Abnahme oder Teilabnahme dar.

Hierzu stellt der Informationsmanager entsprechende Qualitätssicherungssoftware zur Verfügung (siehe hierzu auch Kapitel D.5 Kollaborations- und Kommunikationsstrukturen).

D.3.4 Modell- und Datennutzung im Betrieb

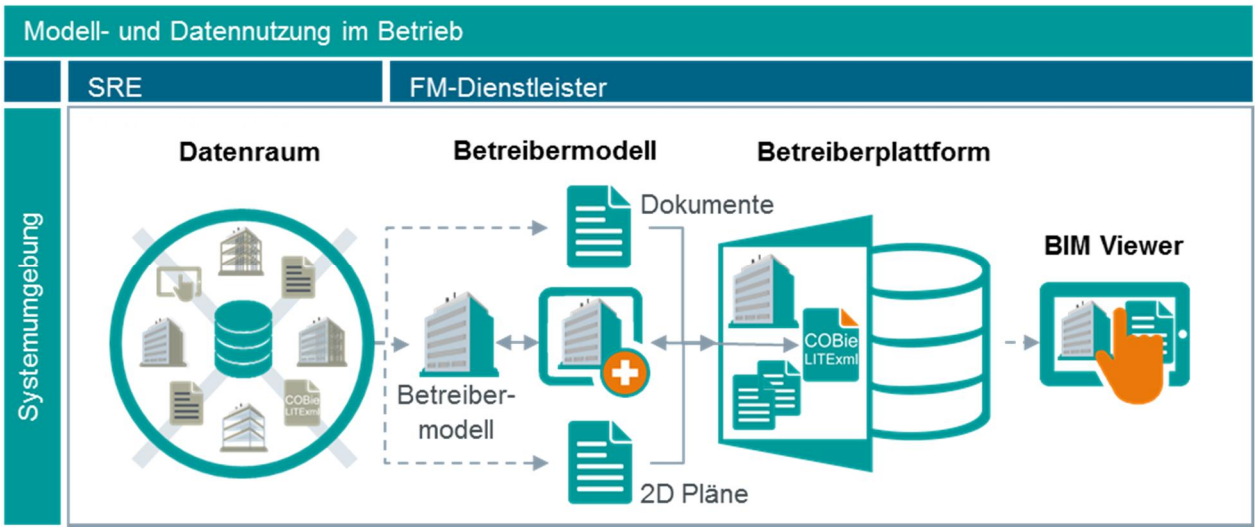


Abbildung D-8: Systemumgebung für die Modell- und Datennutzung im Betrieb

D.3.4.1 Datenraum

Der vom Auftraggeber bereitgestellte Datenraum (siehe auch Kapitel D.3.3.1 Datenraum) beinhaltet weiterhin die gesamte 3D Dokumentation (Anwendungsfall Dokumentation) die vom GU erstellt wird.

Nach der Übergabe der Dokumentation an den Betrieb, werden sämtliche Daten archiviert und der Datenraum geschlossen. Die Aufnahme aller relevanten Daten in die Betreiberplattform ist vom FM-Dienstleister sicherzustellen.

D.3.4.2 Informationsübergabewerkzeuge

In Ergänzung zur Klassifizierung (Kapitel D.3.1.2 Klassifizierungswerkzeug), erfolgt die Informationsübergabe vom Betreibermodell an die Betreiberplattform, über das 3D Modell und der bereitgestellten Schnittstelle (Autodesk Revit Add-In) im COBieLite XML Format.

D.3.4.3 Betreiberplattform

Für die FM Prozesse wird vom Auftraggeber eine Betreiberplattform zur Verfügung gestellt. Die Plattform integriert dabei die Schnittstelle zum 3D Modell (Autodesk Revit Add-In). Dabei wird die Übergabe aller relevanten Betreiberinformationen im COBieLite XML Format (siehe auch Kapitel D.3.1.2 Klassifizierungswerkzeug und D.3.3.2 COBieLite XML) sichergestellt.

Die Betreiberplattform hinterlegt die 3D Dokumentation für die FM Prozesse (siehe Anwendungsfall 17 „3D Dokumentation“) in der internen Datenbank. Insbesondere die Verknüpfung verschiedener Dateiformate (z.B. wartungsrelevante Dokumente mit 3D Bauteilen) wird dadurch durchgängig sichergestellt.

Für folgende FM-Prozesse stellt die Betreiberplattform einen tabletbasierten Modellviewer zur Verfügung

- Space Management
- Asset Management
- Maintenance Management

Dabei sind insbesondere folgenden Anwendungsfälle, für die FM Prozesse auswertbar:

- Wartungsräume
- Raumbuch
- Anlagenkataster
- Anlagensteckbrief
- Dokumentation

D.4 Datenübergabezeitpunkte

D.4.1 Data Drops - Datenlieferungen

Zur Strukturierung der Datenübergabe wurden Data Drops definiert, welche Datenübergabezeitpunkte für grafische Daten (z.B. 3D-Modelle) und alphanumerische Daten darstellen. Die Data Drops beschreiben die BIM Lieferleistungen für den jeweiligen Anwendungsfall, die zugehörigen Formate und welche Informationen diese beinhalten müssen.

Die Data Drops richten sich nach den PM@SRE Phase und beschreiben insbesondere:

- die Zieldefinition der jeweiligen Projektphase,
- die Abstimmungs-, Bearbeitungs- und Überarbeitungsprozesse der jeweiligen Projektphase
- die Entscheidungs- und Freigabeprozesse der jeweiligen Projektphase
- die Dokumentation (die BIM Lieferanforderungen) und zugehörigen Formate der jeweiligen Projektphase

Sofern weitere Leistungen seitens des Dienstleisters (z.B. zu einzelnen Anwendungsfällen) zu den Data Drops erforderlich sind, müssen diese im projektspezifischen BIM Abwicklungsplan (BAP) definiert werden.

In nachfolgender Tabelle sind die Data Drops dargestellt.

Tabelle D-1: Data Drops - Datenübergabezeitpunkte

Datenübergabezeitpunkte		
Data Drop	**Bezeichnung**	**Zeitpunkt**
Data Drop 1	Bedarfserklärung & Nutzerabstimmung	Bedarfserklärung & Nutzerabstimmung
Data Drop 2	Grobplanung	Während der Grobplanung Zur Freigabe der Grobplanung
Data Drop 3	Feinplanung	Während der Feinplanung Zur Freigabe der Feinplanung
Data Drop 4	Leitdetailplanung und Vergabe Bauleistungen	Während der Leitdetailplanung Bei Vergabe der Bauleistungen Zur Freigabe der Leitdetailplanung
Data Drop 5	Bauausführung	Bei FM/FS-Ausschreibung
Data Drop 6	Bauausführung	Während der Montageplanung Während der Bauausführung Bei Abschluss der Leitdetailplanung
Data Drop 7	Übergabe	Bei Übergabe und Dokumentation („wie gebaut“)
Data Drop 8	Betrieb	Betriebsaufnahme
Data Drop 9	Betrieb	Während des Gebäudebetriebs. Bei bzw. nach baulichen oder räumlichen Veränderungen (z.B. Umbau)
Data Drop 10	Veräußerung	Bei der Vorbereitung des Verkaufs als Verkaufsgrundlage
Data Drop n	Weitere Data Drops	nach projektspezifischen Erfordernissen

Der Prozess der Datenübergaben wird in den Anwendungsfällen beschrieben. Der jeweilige BIM Manager hat im BIM Abwicklungsplan festzulegen, wer, wann, für wen, wie und zu welchem Verwendungszweck diese Daten übergibt.

Die 3D-Modell-Daten müssen vor Übergabe an SRE mindestens wie folgt aufbereitet werden:

- Daten sind zu bereinigen
- Nicht den Abgabeanforderungen entsprechenden Referenzen sind zu lösen
- Jedes 3D-Modell muss eigenständig bearbeitbar sein

Das BIM-Modell soll als Gesamtmodell übergeben werden. Sofern sinnvoll, können Modelle aufgeteilt werden. Dies ist zwischen dem BIM Manager und dem Informationsmanger vor Projektbeginn festzulegen und im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Bevor die Modelle zum vereinbarten Zeitpunkt ausgeliefert werden, müssen alle nicht-relevanten Teile und Komponenten (z.B. Hilfsköper) vom Dienstleister aus dem Modell entfernt werden. Dies gilt auch für alle Referenzmodelle aus anderen Disziplinen. Die an den AG zu übergebenden Fachmodelle dürfen nur die Modellelemente beinhalten, die von der jeweiligen Disziplin erstellt oder hinzugefügt wurden.

D.4.2 3D Modellübergaben

Im Zuge der Leistungserbringung sind die 3D Modelle mit fortschreitender Planung und Ausführung weiterzuentwickeln und die auszuarbeitenden Prozesse und Anwendungsfälle der Planungs- und Ausführungsphase mit größtmöglichem Aufwand/Nutzen-Verhältnis einzubinden.

Für die Archivierung sind die 3D Modelle an folgenden Data Drops zu liefern. Für Zwischenlieferungen, sind die Anwendungsfälle zu beachten. Die Modellentwicklung ist für bestimmte Meilensteine und Anforderungen vom Auftragnehmer an den Auftraggeber zu liefern und zu archivieren. Diese sind insbesondere das:

Tabelle D-2: Modellübergaben und Verantwortlichkeiten

3D Modelle			
Modelle	**Lieferungzeitpunk**	**Lieferung**	**Verantwortlichkeite**
3D Grobplanungs-modelle	Data Drop 2	Fachmodelle & konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	Generalplaner
3D Genehmigungs-modell	Vor Data Drop 3, Mit der Baugenehmigung	konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	Generalplaner
3D Feinplanungs-modelle	Data Drop 3	Fachmodelle & konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	Generalplaner
3D Leitdetail-planungsmodelle	Data Drop 4	Fachmodelle & konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	Generalplaner
3D Ausführungs-modelle	Data Drop 6	Fachmodelle & konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	Generalunternehmer
3D „wie gebaut“ Modelle	Data Drop 7	Fachmodelle & konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	Generalunternehmer
3D Betreibermodell	Data Drop 8	konsolidiertes Modell im nativen Format (.rvt)	FM-Dienstleister

Die Modelle werden von den entsprechenden Dienstleistern während der BIM Leistungsphasen maßgeblich für die genannten Anwendungsfälle genutzt. Die notwendigen Rahmenbedingungen und Vorgehensweisen für die Lieferungen sind vom Dienstleister vorab im BIM Abwicklungsplan zu definieren/festzulegen und durch SRE freizugeben. Während der gesamten Projektabwicklung dienen die Modelle zur Überprüfung/Sicherstellung einer hinreichenden Koordinierung aller Gewerke.

Alle Modelle müssen kontinuierlich fortgeschrieben werden, d.h. die Modelle sowie die enthaltenen Informationen, werden kontinuierlich aktualisiert und Änderungen sofort übernommen. Die 3D Modelle werden vom Dienstleister in Übereinstimmung mit dem Modellierungsstandard erstellt und beinhalten alle geforderten Gewerke und Leistungen.

D.5 Kollaborations- und Kommunikationsstrukturen

D.5.1 Ziele und Mehrwerte

Um Entscheidungsfindungen herbeizuführen und daraus resultierende Aufgaben und Verantwortlichkeiten festzulegen, werden die 3D Modelle über die gesamten Planungsphasen als Kollaborations- und Kommunikationswerkzeuge herangezogen. In Verbindung mit dem BCF (BIM Collaboration Format) Verfahren werden alle Anmerkungen zentral verwaltet und mit den 3D Modellen verknüpft. Durch die Nutzung dieser modelbasierten Kollaborationsmethode können aktuelle Anmerkungen, Problemstellungen und zugehörige Termine, einschließlich Zuständigkeiten eingesehen werden und unterstützen somit die kontinuierliche und transparente Übersicht der Leistungsstände.

Insbesondere sind folgende Prozesse modellbasiert einzubinden:

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

Planungsbesprechungen

Das BCF-Verfahren gestaltet die zyklisch stattfindenden Planungsbesprechungen für alle Beteiligten transparenter, die Kommunikationswege werden verkürzt und die interdisziplinäre Kollaboration gefördert. Somit wird das Verantwortungsbewusstsein aller Projektteilnehmer gestärkt.

Modellbasierte Begehungen für Bauherrenbesprechungen und Nutzerabstimmungen

Die in der Entwurfs- und Ausführungsplanung anzusetzenden Abstimmungen mit dem Auftraggeber, dem Nutzer und dem FM-Berater und die daraus resultierenden Anmerkungen werden modellbasiert an die Planungsbeteiligten kommuniziert. Somit werden Problemstellungen und Verantwortlichkeiten (z.B. für den Gebäudebetrieb relevante Hinweise für den Planer) durchgängig und verlustfrei übermittelt.

Prüfungen und Abnahmen (z.B. Planprüfungen)

Durch die Nutzung der Modelle für Planprüfungen und Abnahmen wird der Aufwand und die Fehleranfälligkeit zwischen Ersteller und Prüfer reduziert. Die Vielzahl an Dokumenten, welche stets in Synchronisation mit Planlisten stehen, werden somit vermieden.

D.5.2 Anforderungen

Entscheidungsrelevante Meilensteine werden mittels BCF (BIM Collaboration Format) erstellt, protokolliert und durch die Vergabe von Verantwortlichkeiten bearbeitet.

Ein BCF beinhaltet hierbei eine Anmerkung bzw. ein Problem (engl. Issue), welches sich auf das BIM Modell bezieht.

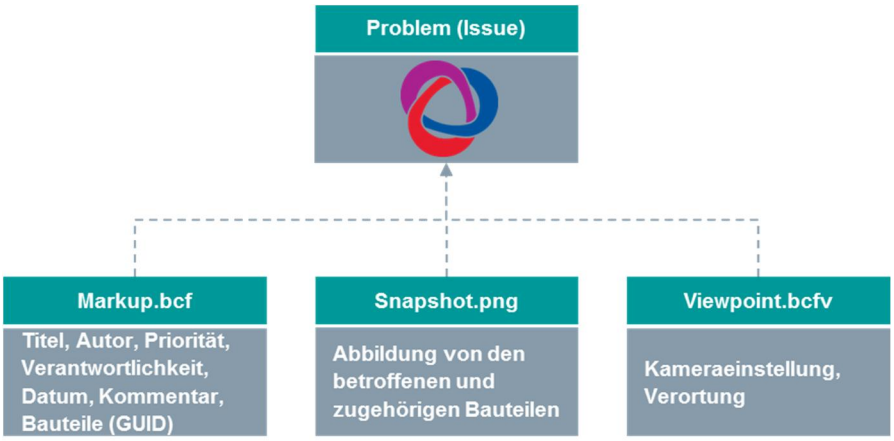


Abbildung D-9: BCF Verfahren

Daten im BIM Collaboration Format beinhalten Informationen zu allen erforderlichen Parametern, um ein Problem in einem 3D Modell darzustellen bzw. zu erfassen und nachvollziehbar wiederzugeben. Diese Informationen bestehen aus Angaben zum Verfasser, konkretisierenden Kommentaren und den betreffenden Bauteilen. Außerdem werden Einstellungen zum Blickwinkel (Position im 3D Modell) sowie den eingeblendeten Objekten und die Ansicht selbst eingebunden.

Für die zyklisch stattfindenden Planungsbesprechungen sind die Zeitpunkte für die Übergabe der 3D Modelle und der zugehörigen Verantwortlichkeit durch den GP und den GU im BIM Abwicklungsplan zu dokumentieren.

Der GP und GU haben die Modelle für Bauherren- und Nutzerabstimmungen bereinigt zu übergeben. Die Bereitstellung der konsolidierten, geprüften Modelle ist vom jeweiligen BIM Manager unter Abstimmung mit dem Informationsmanager im BIM Abwicklungsplan festzulegen.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

D.5.3 Kollaborationsprozess

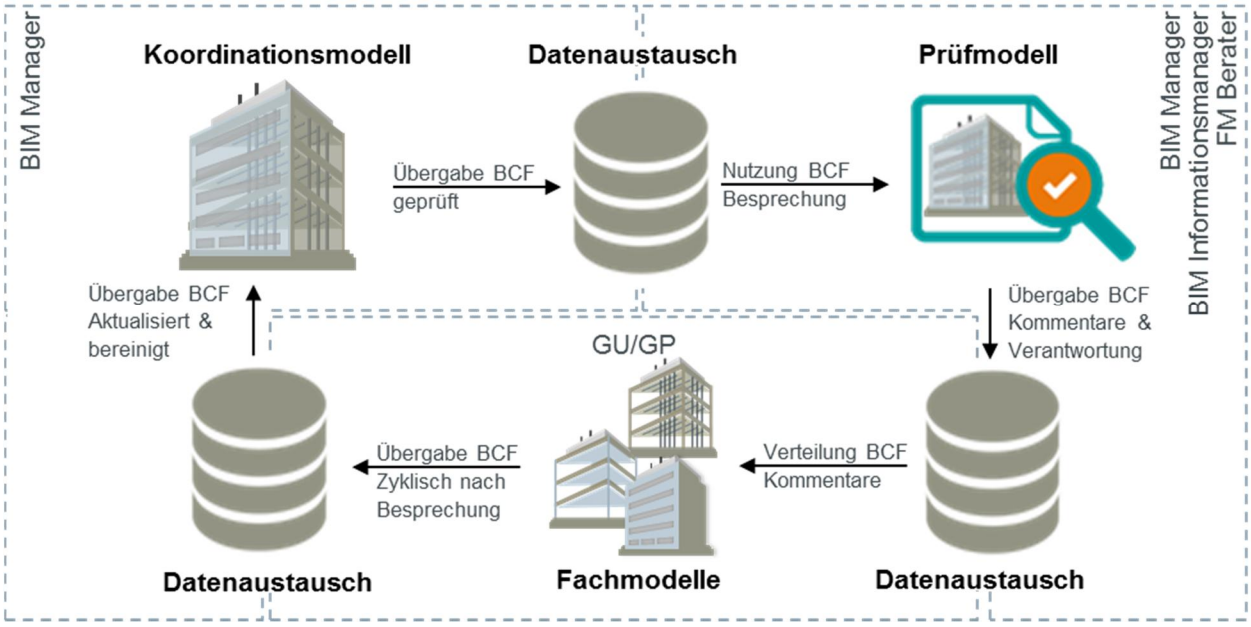


Abbildung D-10: BCF Prozess

Je nach Prozess variieren die Verantwortlichkeiten für die Erstellung des Prüfmodells. Für Planungsbesprechungen ist der jeweilige BIM Manager verantwortlich.

Bei Modellbasierten Begehungen für Nutzerabstimmungen, Prüfungen und Abnahmen auf Seite SRE ist der Informationsmanager für das Prüfmodell und zugehöriger BCF-Erstellung verantwortlich (siehe auch Qualitätssicherungsanforderungen in der Modellierungsrichtline). Mit den Verantwortlichkeiten variieren auch die Datenaustauschsysteme. Für die Planungsbesprechungen wird das Datenaustausch- und Kommunikationssystem des AN genutzt (Kapitel D.3.1.3 Datenaustausch- und Kommunikationssystem). Für Nutzerabstimmungen, Prüfungen und Abnahmen wird der vom AG bereitgesellte Datenraum genutzt (Kapitel D.3.4.1 Datenraum).

SRE Projektmanagement/Projektsteuerung: Die Projektsteuerung übernimmt die terminliche Einordung der modellbasierten Planungs- und Nutzerabstimmungen. Sie teilt dem GP und GU rechtzeitig mit Beginn der jeweiligen Planungsphase die festgelegten Termine mit. Die Projektsteuerung nimmt an Planungsbesprechungen und Begehungen teil.

Informationsmanager: Der Informationsmanager nimmt an modellbasierten Begehungen teil. Er übernimmt die Protokollierung über BCF und weist Anmerkungen bzw. Probleme den Planungsverantwortlichen zu. Der Informationsmanager übernimmt die Modellprüfungen für Freigabeempfehlungen und dient zur technischen Unterstützung der Projektsteuerung bei Freigaben, etc.

Generalplaner: Der Generalplaner nimmt die Übergabezeitpunkte und die zyklischen Planungsbesprechungen in den BIM Abwicklungsplan auf. Er stellt die konsolidierten Koordinationsmodelle für die modellbasierten Begehungen bereit. Im Anschluss an die Besprechungen arbeitet der GP die protokollierten Anmerkungen und Ergebnisse über BCF ein. Der GP stellt die konsolidierten Koordinationsmodellen für die modellbasierte Planungsbesprechung bereit, protokolliert die Anmerkungen über BCF und vergibt die Verantwortlichkeiten. Im Anschluss arbeitet er die Anmerkungen ein.

Generalunternehmer: Der Generalunternehmer nimmt die Übergabezeitpunkte und die zyklischen Planungsbesprechungen in den BIM Abwicklungsplan auf. Er stellt die konsolidierten Koordinationsmodelle für die modellbasierten Begehungen bereit. Im Anschluss an die Besprechungen arbeitet der GU die protokollierten Anmerkungen und Ergebnisse über BCF ein. Der GU stellt die konsolidierten Koordinationsmodellen für die modellbasierte Planungsbesprechung bereit, protokolliert die Anmerkungen über BCF und vergibt die Verantwortlichkeiten. Im Anschluss arbeitet er die Anmerkungen ein.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Datenmanagement

FM Dienstleister: Keine Leistung erforderlich.

Sonstige: Ggf. können Fachplaner (Möblierungsplaner, Prozessanlagenplaner, etc.) an den modellbasierten Begehungen teilnehmen. Der FM Berater nimmt an modellbasierten Bauherren- und Nutzerabstimmungen teil und dient zur Unterstützung der Projektsteuerung und des Informationsmanagers.

SIEMENS

Kapitel E:

Glossar

E Glossar

E.1 Definitionen

Begriff	Beschreibung
BIM Modell	Das BIM Modell ist ein virtuelles Gebäudemodell und ein digitales Abbild der physischen und funktionalen Eigenschaften des realen Projektes im Sinne eines dreidimensionalen Computermodells, welches die geometrischen und beschreibenden Eigenschaften der Modellelemente vereinigt. Es wird in diesem Dokument als 'BIM-Modell' bezeichnet. Der Begriff kann dazu benutzt werden, um ein Modellelement, ein einzelnes Teilmodell oder ein konsolidiertes Modell, bestehend aus mehreren zusammengeführten Teilmodellen, zu beschreiben. Ein Modellelement ist ein Element oder eine Elementgruppe innerhalb des 3D-Modells, welches physikalische (z.B. Wand), funktionale (z.B. Raum), oder ideelle (z.B. Lasteintrag) Planungskomponenten repräsentiert oder eine daraus gebildete Zusammenfassung (System, Gruppierung). Ein Teilmodell ist ein disziplinspezifisches Fachmodell (z.B. Architektur) oder verarbeitungsspezifisches (z.B. 4D-Terminplanung) Modell, welches primär Modellelemente einer Planungssicht oder für einen Zweck enthält
Anwendungsfall	beschreibt die Funktionalität – die zu erbringenden Dienste und Leistungen - aus Sicht des Projektes/ Unternehmens. Anwendungsfälle sind nutzerspezifisch getrieben und stellen die für den Nutzer relevanten Informationen (Digitale Daten: Graphik und/oder Numerik) in einem Prozess bereit.
Raumbuch	Als 3D-Raumbuch wird die Summe von Raum-Informationen bezeichnet, die im 3D-Modell enthalten sind oder sich in der das 3D-Modell ergänzenden Listen/Datenbank befinden. Über die Raumnummer des 3D-Modells sind diese Informationen pro Raum vollständig und eindeutig miteinander verknüpft. Das 3D-Raumbuch dokumentiert im 3D-Modell Planungsergebnisse für die Steuerung/ Kontrolle des Bausolls und Ergebnisse der Bauausführung für den späteren Gebäudebetrieb
Data Drop	Die Data Drops beschreiben die BIM Lieferungen für jedes Projekt, die zugehörigen Formate und in welche Informationen diese beinhalten. Zusätzlich zu den Modellen werden auch Pläne, weitere Analysen und Berichte beschrieben. Ein umfassend definierter und gelieferter Data Drop hilft dabei, die Lieferanforderung klar zu kommunizieren.
Dienstleister	In den BIM@SRE Standards wird der Generalplaner, Generalunternehmer und FM Dienstleister allgemein als Dienstleister bezeichnet.
Klassifikations- & Informations-standard	Der BIM@SRE Klassifikationsstandard definiert die Struktur für Bauinformationen und liefert eine strukturierte Herangehensweise für das Klassifizieren von Bauinformationen, wobei Informationen basierend auf gemeinsamen Eigenschaften gruppiert werden. Informationen werden gruppiert und hierarchisch angeordnet: Der BIM@SRE Klassifizierungsstandard ist logische auf die Räume und Systeme der Gebäude gegliedert. Systeme beinhalten wiederum einzelne Bauteile, die Produkte und Ihre Eigenschaften beschreiben. Der BIM@SRE Informationsstandard ist eine Spezifikation, die auf Grundlage der Klassifikation, speziell die Übergabe von Gebäudeinformationen an den Betreiber adressiert. Dabei werden geometrische Informationen weitgehend außen vorgelassen, der Fokus liegt vielmehr auf der Beschreibung der Räume und der technischen Gebäudeausrüstung, insbesondere mit dem Ziel der Unterstützung des Betriebs und der Wartung von Bauteilen.
3D Feinplanungs-modelle	Die 3D Feinplanungsmodelle sind insbesondere die Grundlage für Machbarkeitsprüfung, Variantenvergleiche und Visualisierung in frühen Phasen. Es wird schon während der Projektdefinition für Abstimmungen mit dem Nutzer herangezogen.
3D Grobplanungs-	Ausgehend von den 3D Feinplanungsmodellen sind die 3D

modelle	Grobplanungsmodelle zu entwickeln, welches sukzessive bis zum Abschluss der Grobplanung fortgeschrieben wird. Die 3D Grobplanungsmodelle bestehen aus einzeln zu liefernden Fachmodellen und einem Koordinationsmodell.
3D Genehmigungs-modell	Das 3D Genehmigungsmodell wird aus dem 3D Grobplanungsmodell generiert und hält den Planungsstand zum Zeitpunkt der Baugenehmigung fest (Siehe auch Anwendungsfall „Baugenehmigung).
3D Leitdetail-planungsmodelle	Ausgehend von den 3D Grobplanungsmodellen sind die 3D Leitdetailplanungsmodelle zu entwickeln, welches sukzessive bis zum Abschluss der Leitdetailplanung fortgeschrieben wird und als koordiniertes 3D Modell die Grundlage für die Auftragsvergabe an den GU bildet. Die 3D Leitdetailplanungsmodelle besteht aus einzeln zu liefernden Fachmodellen und einem Koordinationsmodell.
3D Ausführungs-modelle	Die fertiggestellten 3D Ausführungsmodelle beinhalten die ausführungsreife Lösung auf Basis der vorangegangenen Modellierungen der 3D Leitdetailplanungsmodelle. Es stellt die endgültige Lösung für die Bauausführung dar. Die 3D Ausführungsmodelle bestehen aus einzeln zu liefernden Fachmodellen und einem Koordinationsmodell.
3D „wie gebaut“ Modelle	Nach Abschluss der Ausführungsplanung sind die 3D „Ausführungsmodelle“ parallel zur Bauausführung dem Fertigstellungsgrad nach schrittweise in die 3D „wie gebaut“ Modelle zu überführen, welches den ausgeführten Stand des fertiggestellten Baufortschritts darstellt. Die 3D „wie-gebaut“ Modell zielen durch eine strukturierte, konsistente und komplette Datengrundlage auf eine vereinfachte Übergabe der Projektdokumentation "wie gebaut" bei Fertigstellung ab. Weiterhin sollen die Modelle die Anforderungen aus den FM Prozessen bereits berücksichtigen und unterstützen. Die 3D „wie gebaut“ Modelle bestehen aus einzeln zu liefernden Fachmodellen und einem Koordinationsmodell.
3D Betreibermodell	Das 3D Betreibermodell ist ein Gesamtmodell zur Einbindung in die Betreiberplattform und Nutzung im FM. Das Betreibermodell beinhaltet dabei nur die für das FM relevanten Informationen und Geometrien.
BIM Manager	Siehe Abschnitt B Rahmenbedingungen Kapitel B.3 BIM Rollen, Verantwortlichkeiten und Aufgaben
Konsolidiertes Modell	das Ergebnis der Zusammenführung aller oder einzelner Teilmodelle zur gemeinsamen Betrachtung und Auswertung (zum Beispiel zur Ablaufplanung oder Kollisionsprüfung).
Parameter/Attribut	Ein Parameter/Attribut ist ein konkretes Merkmal/konkreter Parameter/Attribut eines Modellelements; eine nicht geometrische Eigenschaft eines Modellelements. Ein Modellelement wird somit durch die Gesamtheit seiner Parameter/Attribute eindeutig bestimmt.

E.2 Abkürzungsverzeichnis

Akronym deutsch	Beschreibung	Akronym Englisch	Beschreibung englisch
2D	zweidimensional	**2D**	two-dimensional
3D	dreidimensional	**3D**	three-dimensional
4D	vierdimensional	**4D**	four-dimensional
5D	fünfdimensional	**5D**	five-dimensional
BAP	BIM Abwicklungsplan	**BEP**	BIM Execution Plan
BGF	Bruttogrundfläche	**GFA**	Gross floor erea
BIM	Building Information Management	**BIM**	Building Information Management
AIA	Auftraggeber Informationsanforderungen	**EIR**	Employers Information Requirements
CAD	Computerunterstütze Planung	**CAD**	Computer Aided Design
CAFM	Computerunterstützte Betreiberprozesse	**CAFM**	Computer Aided Facility Management
COBie	Austauschformat für die Übergabe von Planungs- und Ausführungsinformationen in den Betrieb.	**COBie**	Construction Operations Building Information Exchange
ConEx	Construction Excellence	**ConEx**	Construction Excellence
ConEx 2.0	Construction Excellence Digitale BIM Bauteilbibliothek	**ConEx 2.0**	Construction Excellence Digital BIM Object Library
DIN	Deutsches Institut für Normung	**DIN**	German Institute for Standardization
FM	Facility Management (Dienstleister)	**FM**	Facility Management (Consultant)
FS	Facility Services	**FS**	Facility Services
GP	Generalplaner	**GD**	General Design
GU	Generalunternehmer	**GC**	General Constructor
GÜ	Generalübernehmer	**GC**	General Contractor
ID	Identifikator	**ID**	Identificator
IFC	Industry Foundation Classes	**IFC**	Industry Foundation Classes
ISO	Internationale Organisation für öffentliche Standardisierung	**ISO**	International Organization for Standardization
KPI	Kennzahl für Vergleichsbetrachtungen	**KPI**	Key Performance Indicator
LOD	Detailierungstiefe	**LoD**	Level of Detail
LOI	Informationstiefe	**LoI**	Level of Information
PAS	Öffentlich verfügbare Spezifizierung	**PAS**	Publicly Available Specification
QR Code	Maschinell auffindbare und lesbare Information	**QR Code**	Quick Response Code

Akronym deutsch	Beschreibung	Akronym englisch	Beschreibung englisch
SRE	Siemens Real Estate	**SRE**	Siemens Real Estate
Uniclass	Gemeinsame Klassifikation für die Bauindustrie	**Uniclass**	Unified Classification for the Construction Industry
WBS	Projektstrukturplan	**WBS**	Work breakdown structure
ZTV	zusätzliche technische Vertragsbedingungen	**ATC**	Additional technical contract conditions

SIEMENS

Kapitel F:

Anhang

F Anlagen

F.1 Vorlage Raumbuch

SRE global Specification Room Book					
Nr.	**Title**	**Attributes**	**Field Type**	**Unit (Exampels)**	**Description**
1	General	**Room category**	dropdown	text	accoding to SRE business definition and framework
2	General	**Remark**	free	text	further desciption
3	General	**Room ID**	ID		
4	General	**FloorLevel ID**	Referenz		im BIM gemäss COBie und Matching seitens Bouygues
5	General	**Room Number**	free		Nummer gemäss Nummerierungskonzept
6	General	**Room Name**	free		Nummer vor Ort
7	General	**Building Number**	free		Format: N (N: Numerisch) Projektinformation Attribut möglichst durch Referenzierung automatisch ausfüllen
8	General	**Responsibility - Ownership**	dropdown	SRE	bestehender Siemenskatalog
9	General	**Room area**	dropdown	m2	Nettofläche
10	General	**Net Area**	free	m2	Attribut erstellen, kann bei Bedarf später genutzt werden
11	General	**CreatedBy**	free		automatisch
12	General	**CreatedOn**	free		automatisch
13	General	**Ext System**	free		automatisch
14	General	**Ext Object**	free		automatisch
15	construction	**Floor finish**	dropdown	text	carpet, parket, tiles
16	construction	**Wall finish**	dropdown	text	paint, metal, wood
17	construction	**Room circumference**	integer	m	
18	construction	**Room area**	integer	m^2	
19	construction	**Room volume**	integer	m^3	
20	construction	**Room height**	integer	2,5	in metric (meter, inch)
21	construction	**Raised flooring (type)**	dropdown	text	stelzen, contrete etc.)

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

22	construction	**Raised flooring (hight)**	integer	2,5	in metric (meter, inch)
23	construction	**Load bearing**	integer	2kN/m²	capacity of the floor within the room
24	construction	**Ceiling finish**	dropdown	text	gipsonboard, metal
25	construction	**Suspended ceiling design (height)**	integer	2,5	in metric (meter, inch)
26	construction	**Lighting**	dropdown	text	in-side, stand alone
27	construction	**Heating system**	dropdown		e.g. ventilation, gas heater, electric heater etc.
28	construction	**Ventilation type**	dropdown		e.g. ventilation, aircon, etc.
29	construction	**Electric wall outlets**	integer	7	number of plugs
30	construction	**Lan ports**	integer	10	number of plugs
31	construction	**Wifi ports**	integer	13	number of plugs
32	construction	**Special room features**	text		free text
33	construction	**Soundproofing requirements (room acoustics)**	integer	40db	
34	construction	**Building type**	free		Format: AA (A: Alphanumerisch) Projektinformation Attribut möglichst durch Referenzierung automatisch ausfüllen
35	construction	**Floor assembly height**	free	m	Attribut wird primär auf Flächenobjekt geführt und manuell eingetragen. Sofern Bodenobjekte raumspezifisch modelliert werden, ist eine Ermittlung durch die Objektreferenz möglich.
36	construction	**Raised floor**	dropdown		Attribut wird primär auf Flächenobjekt geführt und manuell eingetragen. Sofern Bodenobjekte raumspezifisch modelliert werden, ist eine Ermittlung durch die Objektreferenz möglich.
37	construction	**Suspended Ceiling Type**	free		Attribut wird primär auf Flächenobjekt geführt und manuell eingetragen. Sofern Deckenobjekte raumspezifisch modelliert werden, ist eine Ermittlung durch die Objektreferenz möglich.
38	construction	**Wall**	dropdown		überwiegender Wandbelag gemäss Auswahlliste Attribut wird primär auf Flächenobjekt geführt und manuell eingetragen. Sofern Wandobjekte raumspezifisch modelliert werden, ist eine Ermittlung durch die Objektreferenz möglich.

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

39	construction	**Wall area**	free	m2	Standardmässig wird die Fläche manuell eingetragen. Wenn Ermittlung über eindeutige Zuordnung der Wandobjekte möglich ist, kann die Fläche berechnet werden, Wandfläche exkl. Glaswänden; Umfang x Höhe abzügl. aller Öffnungen; Dezimaltrennung mit „Punkt“
40	construction	**Glazed walls - area of glass**	free	m2	Standardmässig wird die Fläche manuell eingetragen. Wenn Ermittlung über eindeutige Zuordnung der Wandobjekte möglich ist, kann die Fläche berechnet werden, Fläche aller Glaswände im Raum exkl. Glastüren; Dezimaltrennung mit „Punkt“
41	construction	**area of glass doors**	free	m2	Standardmässig wird die Fläche manuell eingetragen. Wenn Ermittlung über eindeutige Zuordnung der Türobjekte möglich ist, kann die Fläche berechnet werden, Fläche aller Glastüren im Raum; Dezimaltrennung mit „Punkt“
42	construction	**area of internal windows**	free	m2	Standardmässig wird die Fläche manuell eingetragen. Wenn Ermittlung über eindeutige Zuordnung der Fensterobjekte möglich ist, kann die Fläche berechnet werden,
43	construction	**Acoustic requirements**	free		
44	construction	**Area to be removed from floor cleaning calculation**	dropdown	m2	
45	construction	**Area to be cleaned as part of vendors cost calculation**	dropdown	m2	
46	layout	**Room Use**	free		Beschreibung Raumnutzung
47	layout	**Building Level**	free		Format: ANNA (A: Alphanumerisch, N: Numerisch) Attribut möglichst durch Referenzierung automatisch ausfüllen
48	layout	**Room Category according to SIA/DIN**	free		
49	layout	**Floor assembly type**	free		Attribut wird primär auf Flächenobjekt geführt und manuell eingetragen. Sofern Bodenobjekte raumspezifisch modelliert werden, ist eine Ermittlung durch die Objektreferenz möglich.
50	layout	**Security zone**	dropdown		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

F.2 Vorlage Anlagenattribute

Attribut						Verantwortlichkeit		
Classification	**Type**	**Name**	**Wertetyp**	**Beispielwert**	**Einheit**	**Con-tractor**	**LMU/AMU**	**FM-Provider**
General	General	**Standard asset**	text	12345678	k.A.		x	x
General	General	**old ID code**	text	0000001	k.A.		x	x
General	General	***code**	auto fill	0000002	k.A.		x	x
General	General	**Description**	text	Zuluftanlage B10.1	k.A.		x	x
General	General	**Main asset**	dropdown	RLT Anlage B10	k.A.		x	x
General	General	**Type**	auto fill	?	k.A.		x	x
General	General	***Status**	auto fill	ordered, in use, idle, disposed	k.A.		x	x
General	General	**Sorting field**	string	?	k.A.		x	x
General	General	**Remark**	text	This is a remark	k.A.		x	x
General	Classification	**Global (WBS extended)**	dropdown	421.15	k.A.	x	x	x
General	Classification	**Local**	dropdown	4.253.30.01	k.A.	x	x	x
General	Reference	**QR code**	string		k.A.	x		x
General	Reference	**AKS / plant coding system**	string		k.A.	x		x
General	Reference	**BIM Model**	Link		k.A.	x		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

General	Reference	**BIM Model Object**	Link		k.A.	x		
General	Location	***Property**	dropdown		k.A.		x	x
General	Location	***Building**	dropdown		k.A.		x	x
General	Location	***Space**	dropdown		k.A.		x	x
General	Ownership	***Owner**	dropdown	SRE, Other	k.A.		x	
General	Ownership	***Contract ID**	text	S0815	k.A.		x	
General	Ownership	**OrgID and account**	auto fill	SPIE_089	k.A.		x	
General	Ownership	**Contract start date**	auto fill	01.01.2017	k.A.		x	
General	Ownership	**Contract end date**	auto fill	01.01.2018	k.A.		x	
General	Ownership	**Contract with owner**	Link	e.g. lease contract	k.A.		x	
General	Asset Specs	**Brand**	text	Wolf	k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Model/type**	text	GT 3000	k.A.	x		x
General	Asset Specs	**serial number**	text	12345678	k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Unique (y/n)**	dropdown	Yes/No	k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Maintenance instruction**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Cleaning instructions**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Safety instructions**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Installation manual**	Link		k.A.	x		x

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

General	Asset Specs	**Commissioning instruction**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Operater manual**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Spare Part List**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Scheme**	Link		k.A.	x		x
General	Asset Specs	**Initial Inspection document**	Link		k.A.	x		x
Maintenance	Planned maintenance	***is planned maintenance required**	dropdown	No; Yes due to legal obligations; Yes due to functional requirements; Yes due to manufacturer specification; Yes due to customer requirement	k.A.			
Maintenance	Planned maintenance	**Maintenance start date**	date	01.01.2017	k.A.			
Maintenance	Planned maintenance	**Maintenance end date**	date	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Planned maintenance	**Maintenance Plan**	Link		k.A.			
Maintenance	Planned maintenance	**Last maintenance performed**	date	01.01.2017	k.A.			
Maintenance	Planned maintenance	**Due date for next maintenance**	date	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Inspection (legal obligation by	***is inspection required**	dropdown	Yes/No	k.A.			

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

	law/regulations)							
Maintenance	Inspection (legal obligation by law/regulations)	***Last inspection performed**	date	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Inspection (legal obligation by law/regulations)	***Routines (#/year)**	integer	0,25	k.A.			
Maintenance	Inspection (legal obligation by law/regulations)	**Due date for next inspection**	auto fill		k.A.			
Maintenance	KPI & Performance	**Resolution Time (h)**	dropdown	1,5;6;12;30;60	k.A.			
Maintenance	KPI & Performance	**Availability**	dropdown	99%; 97%; 95%; 93%; <93%				
Maintenance	KPI & Performance	**Operating hours (h)**	integer	5000	h			
Maintenance	Warranty	**Date of manufacture or construction**	date	01.01.2017	k.A.			
Maintenance	Warranty	**Date first used**	date	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Warranty	**Age of asset**	auto fill		k.A.			
Maintenance	Warranty	**Warranty expires on**	date	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Warranty	**Construction company**	text	HochTief ("Errichter")	k.A.			
Maintenance	Warranty	**Warranty contract**	Link		k.A.			

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

Maintenance	Warranty	**As-build documentation**	Link		k.A.			
Maintenance	Latest Condition Score	**Score**	dropdown	rating from 1-5	k.A.			
Maintenance	Latest Condition Score	**Date**	date	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Contract	***Contract ID**	text	S0815	k.A.			
Maintenance	Contract	**Service company**	auto fill	SPIE_089	k.A.			
Maintenance	Contract	**Contract start date**	auto fill	01.01.2017	k.A.			
Maintenance	Contract	**Contract end date**	auto fill	01.01.2018	k.A.			
Maintenance	Contract	**Service contract**	Link		k.A.			
Technical Data	WBS 300	**Doors - type**	Dropdown	single, double, sliding, rotating	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Doors - material**	Dropdown	wood, metal, glass, etc.	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Doors - hardware set**	Dropdown	automated, manual	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Cladding - Construction**	Dropdown	combined glass and frame, Stick Built, Structural Glass	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Cladding - Material**	Dropdown	metal, stone/concrete, glass, wood, fibre	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Roof Material - skin**	Dropdown	tiles, composite, sheet metal	k.A.	x		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

Technical Data	WBS 300	**Roof Material - substrate**	Dropdown	corrugated metal, plywood, composite panels	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Roof Material - insulation**	Dropdown	Batt, rigid, etc.	k.A.	x		
Technical Data	WBS 300	**Fire Rating**	text	UL label - A,B,C,D,E,S	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Power Input (heat)**	integer	350	kW	x		
Technical Data	HVAC	**Heating Capacity/Output**	integer	450	kW	x		
Technical Data	HVAC	**Total Cooling Capacity/Output**	integer	350	kW	x		
Technical Data	HVAC	**Sensible Cooling Capacity/Output**	integer	350	kW	x		
Technical Data	HVAC	**Latent Cooling Capacity/Output**	integer	350	kW	x		
Technical Data	HVAC	**(Outside Air) Flowrate**	integer	5000	m^3/h	x		
Technical Data	HVAC	**Supply air volume**	integer	10000	m^3/h	x		
Technical Data	HVAC	**Return air volume**	integer	9000	m^3/h	x		
Technical Data	HVAC	**Recirculating air volume**	integer	8000	m^3/h	x		
Technical Data	HVAC	**Exhaust air volume**	integer	7000	m^3/h	x		
Technical Data	HVAC	**Cooling Tower - type**	Dropdown	dry, wet, hybrid	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Cooling Tower - capacity**	text	400	kW	x		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

Technical Data	HVAC	**Chiller/compressor - type**	Dropdown	scroll, centifugal, screw, turbo	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Efficiency (COP / EER)**	integer	4,5	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Refrigerant type**	text	R-123	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Heat Exchanger - type**	Dropdown	Plate, Shell and tube, rotary (thermal wheel), KVS (Kreislaufverbundsystem)	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Heat Exchanger - capacity**	integer	300	kW	x		
Technical Data	HVAC	**Filter typ**	Dropdown	Air, Water, Oil	k.A.	x		
Technical Data	HVAC	**Filter class**	text	f5	k.A.	x		
Technical Data	Electrical	**Current**	integer	10	A	x		
Technical Data	Electrical	**Voltage**	integer	230	V	x		
Technical Data	Electrical	**Power Input (elec.)**	integer	1000	kW	x		
Technical Data	Electrical	**Power Output (elec. [kW])**	integer	1000	kW	x		
Technical Data	Electrical	**Power Output (elec. [kVA])**	integer	250	kVA	x		
Technical Data	Electrical	**Lighting - Type**	Dropdown	LED, T5, T8, halogen, mercury vapor	k.A.	x		
Technical Data	Electrical	**Lighting - Light color**	integer	4000	Kelvin	x		
Technical Data	Electrical	**UPS - type**	Dropdow	Standby, Line Interactive,	k.A.	x		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

			n	Standby on-line hybrid				
Technical Data	Electrical	**UPS - voltage & capacity**	integer	500	kVA	x		
Technical Data	Electrical	**Battery - type**	text	Lithium ion, lead	k.A.	x		
Technical Data	Electrical	**Battery - capacity**	integer	2000	Ah	x		
Technical Data	Electrical	**Transformer - type**	Dropdown	oil, dry	k.A.	x		
Technical Data	Electrical	**Transformer - prim. power**	integer	200	kVA	x		
Technical Data	Electrical	**Transformer - prim. voltage**	integer	400	V	x		
Technical Data	Electrical	**Power Factor**	integer	95%	Percent	x		
Technical Data	Fire Protection	**Fire extinguishers - type**	Dropdown	gas, water, foam, sand	k.A.	x		
Technical Data	Fire Protection	**Fire extinguishers - capacity**	text	300	k.A.	x		
Technical Data	Fire Protection	**Sprinkler Valves - Type**	Dropdown	gas, water	k.A.	x		
Technical Data	Fire Protection	**Sprinkler self test function**	Dropdown	manual, auto	k.A.	x		
Technical Data	Elevator	**Elevator - type**	Dropdown	hydraulic, roped	k.A.	x		
Technical Data	Elevator	**Elevator - #stops**	integer	5	k.A.	x		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

Technical Data	Elevator	**Elevator - #doors**	integer	5	k.A.		x	
Technical Data	Elevator	**Elevator - load**	integer	2500	kg	x		
Technical Data	WBS 400	**Efficiency (%)**	integer	98%	Percent	x		
Technical Data	WBS 400	**Pressure (rise)**	integer	2	bar	x		
Technical Data	WBS 400	**Weight**	integer	1234	kg	x		
Technical Data	WBS 400	**(Volume) Control - type**	text	constant, frequency control	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Motor Drive - type**	dropdown	direct, belt, coupling, unknown	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Storage/ tank - typ**	text	water, oil, expansion, pressure, ice	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Storage/ tank - volume**	integer	300	liter	x		
Technical Data	WBS 400	**Storage/ tank - capacity**	integer	300	kWh	x		
Technical Data	WBS 400	**Damper - type**	text	fire, smoke	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Damper - control**	text	manuel, controlled	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Meter Purpose**	Dropdown	Master, Submaster, Submeter, Other, Unknown	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Meter Type (medium)**	Dropdown	Electricity, Gas, Oil, Water	k.A.	x		
Technical Data	WBS 400	**Meter ID**	text	M4711	k.A.	x		
Technical Data	WBS 600	**Desks - type**	Dropdown	electrified, static	k.A.	x		

Copyright © Siemens AG – unrestricted - Anhang

F.3 BIM@SRE Gesamtprozesslandkarte

DIN Innovationsworkflow

Bestellerbindung & Rahmenbildung | Gründung / Applikation / Projektübergabe | Fertigstellung | Leistungserfassung und Vorgabe der Buchungsregeln | Bereitstellung | Übergabe & Mängelbearbeitung / Projektabschluss | Betrieb | Betrieb | Verschlüssung

Die Rollen/Akteure und zugeordneten Verantwortlichkeiten sind in dem Dokument DIN Rollenbeschreibungen beschrieben.

Hinweis zu Anlagen: Die Anlagen 1 bis 4 sind Bestandteil des Dokumentes DIN Rollenbeschreibungen