



DER SITELIFE BAUTAGESBERICHT
EINE IFC-BASIERTE
BAUSTELLENDOKUMENTATIONS-PLATTFORM
ASSESSMENT BUILDINGSMART AUSTRIA ZT

Eingereicht von:

Adriane Gasteiger, Tamara Gasteiger-Cornelio und David Petsch

Eingereicht am: 01.10.2021

INHALT

1	Einleitung	4
1.1	Standardisierte Modelle	5
1.2	Industry Foundation Classes	6
2	Zu den Autoren	7
2.1	Bmstr. Dipl.Ing. Tamara Gasteiger-Cornelio	7
2.2	M.Sc. David Petsch	7
2.3	Bmstr. Dipl.Ing. Adriane Gasteiger	8
3	Stand der Technik	9
3.1	Potenziale von OpenBIM in der Ausführung	9
3.1.1	Kommunikation zwischen Beteiligten eines Bauvorhabens	9
3.1.2	Kommunikation mit dem Bauherrn	9
3.1.3	Auswertungen und Nachweise	10
3.1.4	Informationssicherung	10
3.2	Anforderungen an eine BIM-Applikation in der Bauausführung	11
3.3	BIM-Applikationen	12
3.3.1	CAPMO	12
3.3.2	Planradar	14
3.3.3	Sitelife	15
4	Was ist Sitelife?	16
4.1	Sitelife – wie alles begann	16
4.2	Sitelife – die Datenstruktur	17
4.3	Sitelife – der Weg einer IFC	18
4.4	ID der Bauteile in Sitelife	22
4.5	Sitelife Heute	24
5	Modelcheck	25
5.1	Export	25
5.2	Überprüfung Psets	27
5.3	Namenslogik	29
5.4	Geschoßweise Modellierung	30
5.5	Konstruktiv korrekte Modellierung	31
5.6	Kollisionskontrolle	32
6	Modellvorbereitung für IFC-Export	33
6.1	Revit	35

6.1.1	Allgemeine Einstellungen	35
6.1.2	Parameter-Einstellungen	36
6.1.3	Export-Dialog	41
6.1.4	Empfohlene Einstellungen für den IFC-Export nach Sitalife	45
6.2	ArchiCAD	46
6.2.1	Allgemeine Einstellungen	46
6.2.2	Export-Dialog	47
6.2.3	Attribut-Einstellungen	50
6.2.4	Empfohlene Einstellungen für den IFC-Export nach Sitalife	53
6.3	Allplan	54
6.3.1	Empfohlene Einstellungen für den IFC-Export nach Sitalife	55
6.4	BIM-Q	55
7	Beispielprojekt in Sitalife	57
7.1	Allgemeine Projekteinstellungen	57
7.2	Bautagesbericht erstellen	59
8	Sitalife – ein Ausblick in zukünftige OpenBIM-Entwicklungen	66
8.1	Sitalife BCF Export	66
8.2	BCF – der Sitalife Anwendungsfall	67
8.3	BCF – technisches Grundverständnis	67
8.4	BCF – mögliche Implementierung in Sitalife	69
8.5	BCF-Implementierung – Realisierbarkeit	71
8.6	Sitalife IFC-Export	72
8.6.1	IFC-Export – der Sitalife Anwendungsfall	73
8.6.2	IFC-Export – mögliche Implementierung in Sitalife	73
8.6.3	IFC-Export – Realisierbarkeit	74
9	Sitalife Visionen	75
9.1	b.i.m.m und Contact goes Sitalife	76
9.2	Sitalife und die Bauindustrie	77
9.3	b.i.m.m und Hilti AG	78
9.4	b.i.m.m und Robotic Eyes	79
10	Abbildungsverzeichnis	80
11	Literaturverzeichnis	83

1 Einleitung

OpenBIM ist in der Planungsphase auf dem Vormarsch. Sowohl die Technik als auch das Wissen um das Thema ist ausgereift, sodass BIM-Projekte in den verschiedensten Bereichen bereits umgesetzt werden. Der Austausch unter den einzelnen Planungsdisziplinen funktioniert, es zeichnet sich jedoch ein immer deutlicher werdendes Problem ab: Kaum geht das Projekt in die Ausführung über, werden die 3D-Daten wieder auf konventionelle Pläne herabgebrochen. Die Prozesse auf der Baustelle haben sich trotz Potenzial durch eine dreidimensionale Planung nicht geändert.

Woran liegt das? Ein wesentlicher Punkt liegt darin, dass Informationen auf der Baustelle ohne Aufwand jederzeit und unmittelbar zur Verfügung stehen müssen. Hier bietet sich ein ausgedruckter 2D-Plan an, Laptops und 3D-Modelle sind auf der Baustelle oft umständlich. Ein 2D-Plan beinhaltet die Informationen in gewohnt klarer Form, während in einem 3D-Modell erst nach den gewünschten Informationen gefiltert werden muss.

Diese Arbeit zeigt eine Möglichkeit auf, wie eine IFC-Datei sinnvoll im Baubetrieb eingesetzt werden kann. Damit das volle Potenzial von BIM auf der Baustelle auch ausgeschöpft werden kann und das Modell auch Anwendung findet, wurden folgende Punkte beachtet:

- Die IFC-Datei muss online jederzeit aktuell zur Verfügung stehen.
- Die IFC-Datei muss auf die wesentlichen Informationen für den Baubetrieb herabgebrochen werden.
- Die IFC-Datei muss klar strukturiert und gut filterbar sein.
- Baubetriebliche Informationen sollen mit minimalstem Aufwand am Modell dokumentiert werden.

Das Ergebnis dieser Überlegungen ist unsere b.i.m.m-Eigenentwicklung „Sitelife“. Wir wollten damit die Möglichkeit schaffen, über IFC-bezogene Bautagesberichte den Mehrwert von BIM gleich in verschiedensten Bereichen abzudecken:

- Jedes Gewerk muss seinen Baufortschritt protokollieren. Wir schaffen die Möglichkeit, durch IFC den Dokumentationsaufwand gering zu halten, die Qualität der Dokumentation durch Teilautomatisierung aber zu steigern.
- Mengen beliebiger Form können über die IFC-Datei ermittelt werden (für Materialbestellungen, Abrechnung, ...)
- Sämtliche Daten stehen in einer Datenbank für Auswertungen zur Verfügung

„Sitelife“ steht für die Lösung, die Baustelle in den BIM-Prozess zu integrieren. Das Produkt ist seit 2019 am Markt und wird kontinuierlich in Abstimmung mit laufenden Baustellen weiterentwickelt. Die folgenden Kapitel beschreiben den aktuellen Stand der Technik, gehen dann auf die genaue Funktionsweise von „Sitelife“ ein und beschreiben zum Schluss einen kleinen Ausblick in die Zukunft, welche weiteren OpenBIM-Entwicklungen angedacht sind.

Bevor auf die Thematik BIM in der Ausführungsphase eingegangen wird, soll an dieser Stelle ein grundlegender Überblick zur Schnittstellenproblematik im Hochbau geschaffen werden.

1.1 Standardisierte Modelle

Digitale Bauwerksmodelle werden in verschiedenen Softwarelösungen verschiedener Hersteller zu einem bestimmten Zweck modelliert. Herbert Stachowiak charakterisiert ein Modell mit den folgenden drei Begriffen. (Stachowiak, 1973, S. 131 ff.):

- ein Modell ist ein Abbild und hat ein Vorbild
- ein Modell beschreibt ausgewählte und nicht alle Aspekte seines Vorbilds
- ein Modell ist durch Pragmatismus geprägt

Ein Bauwerksmodell ist somit auch nur ein reduziertes Abbild des letztendlich zu realisierenden Originals des Bauwerks und bildet ausgewählte Informationen ab. Die internen Modelle der einzelnen Softwaresysteme werden als proprietäre Modelle bezeichnet (vgl. Huhnt, 2018, S. 438). Diese proprietären Modelle werden auf Grundlage softwareinterner und somit unterschiedlicher Logiken aufgebaut. Ihnen stehen standardisierte Modelle gegenüber. Häufig ist in der Fachliteratur auch von „standardisierten Schnittstellen“ (Anderl & Trippner, 2010, S. 12) die Rede. Hierunter versteht man proprietäre Modelle, die einen Standardisierungsprozess durchlaufen. Die Nutzung standardisierter Modelle ist notwendig, sobald Daten nicht nur im internen Modell, sondern auch darüber hinaus verwendet werden sollen. Softwarespezifisch-strukturierte Informationen bzw. Daten müssen auf die Struktur anderer Modelle abgebildet werden (vgl. Huhnt, 2018, S. 438). Proprietäre, also nach Logiken einer bestimmten Software modellierte Modellobjekte, müssen also in eine einheitliche Struktur übertragen werden, um so in andere Softwareumgebungen übertragbar zu sein. Eine solche Standardisierung von Schnittstellen bzw. Modellen bei einer Nutzung mehrerer Softwaresysteme zeigt Abbildung 1. Der Aufwand, Daten auf die Struktur anderer Modelle abzubilden, reduziert sich auf eine sogenannte Schnittstelle.

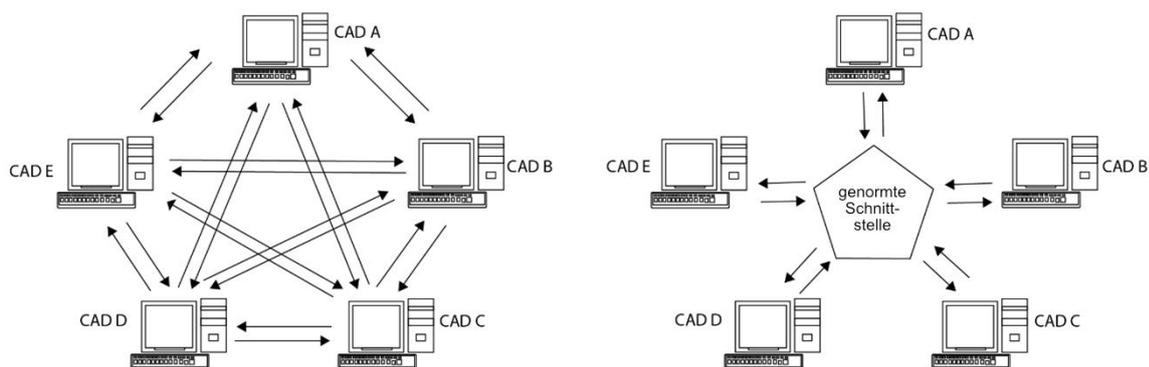


Abbildung 1: Datenaustausch mit standardisierten Modellen (Anderl & Trippner, 2010, S. 12)

1.2 Industry Foundation Classes

Das den Industry Foundation Classes (IFC) zugrunde liegende Konzept eines standardisierten Schnittstellenformats für Bauwerksmodelle ist das aktuell meistverbreitete „Austauschformat“ im Hochbau. Es wurde von der Organisation „buildingSMART International“ entwickelt. Dieser Standard erlaubt – durch dessen Implementierung in die verschiedenen Softwareprodukte der Softwarehäuser – eine Nutzung von Daten in unterschiedlichen Softwarelösungen und kann als „hersteller- und softwareunabhängige Schnittstelle“ (Egger, Hausknecht, Liebich, & Przybylo, 2014, S. 74) verstanden werden. Der Standard beruht auf definierten Modellelementen. Es handelt sich um eine standardisierte Beschreibung von Daten, dabei wird das Modell und dessen Elemente in einzelne Kategorien unterteilt, um dann wiederum in notwendige Eigenschaften kategorisiert zu werden. Dies erlaubt eine Übertragung von Merkmalen, Ausprägungen und räumlichen Informationen von Modellelementen. Das definierte Datenschema IFC4 ist seit 2013 ein genormter ISO-Standard (Egger, Hausknecht, Liebich, & Przybylo, 2014, S. 74). Die IFC-Schnittstelle ist in der Lage, Informationen der Projektstruktur wie das Grundstück, Gebäude, Gebäudeschnitte und Geschoße auszutauschen. Außerdem können die darin enthaltenen Modellelemente und Parameter wie Länge, Breite, Höhe und die Beziehung zwischen den Bauteilen übermittelt werden. Die Möglichkeit auch Abhängigkeiten zwischen beispielsweise Fenster und Wandöffnung oder eine durch die Wand definierte Raumgrenze zwischen den verschiedenen Softwarelösungen zu übertragen, ist dabei einzigartig.

Anmerkung:

Alle Personenbezeichnungen im folgenden Text sind geschlechtsneutral zu verstehen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit ist die männliche Schreibweise gewählt. Die Abkürzung BIM steht sowohl für Building Information Modeling als auch für das Building Information Model. Da sich die Arbeit auf die Phase der Bauausführung beschränkt und hier der Vorgang des Modellierens weitestgehend abgeschlossen ist, wird die Abkürzung BIM, wenn nicht ausdrücklich anders beschrieben, immer als Synonym für das Building Information Model verwendet.

2 Zu den Autoren

2.1 Bmstr. Dipl.Ing. Tamara Gasteiger-Cornelio Gesellschafterin AGA-BAU Planung GmbH und b.i.m.m GmbH

Tamara Gasteiger-Cornelio hat im Juli 2012 das Studium Bauingenieurwesen an der Leopold Franzens Universität Innsbruck abgeschlossen und ihre Fachkompetenz im April 2013 mit der Befähigungsprüfung im Gewerk Baumeister ergänzt.

Seit September 2012 verstärkt sie das b.i.m.m-Team rund um Anton Gasteiger. Das vielseitige Beschäftigungsfeld besteht einerseits aus der Abwicklung der BIM-Projekte, wobei Tamara Gasteiger-Cornelio sich hauptsächlich um die BIM-basierte Ausschreibung (Mengenermittlung aus dem Modell und LV-Erstellung) bzw. daraus abgeleitet die Rechnungslegung mittels der fertiggestellten Bauteile kümmert.



Andererseits unterstützt sie gemeinsam mit ihren Kollegen namhafte Unternehmen bei der Einführung und Umsetzung der BIM-Strategie nach dem Firmenstandard der b.i.m.m GmbH, d.h. Einführen von Strukturen und Arbeiten mit Modellen bis hin zu Model-Checks als Überprüfung der (neuen) Standards.

Des Weiteren war sie u.a. in der AG 011.09 der ÖN A 6241-2 und in Forschungsprojekten gemeinsam mit der TU Wien und der LFU Innsbruck tätig bzw. als Referentin auf einigen BIM-Veranstaltungen (RTC, IPDC, AutodeskUniversity u.ä.) vertreten.

2.2 M.Sc. David Petsch Mitarbeiter DhochN Digital Engineering GmbH

David Petsch studierte Architektur an der Beuth Hochschule für Technik in Berlin und schloss sein Studium 2019 ab.

In seiner planenden und beratenden Tätigkeit betreut David Petsch hauptsächlich große Bauunternehmen, Planungsbüros und Automobilhersteller im Aufbau eigener digitaler Planungsstrukturen im Bauwesen. Ein weiteres Aufgabenfeld ist die Schulung Planungsbeteiligter im Umgang mit entsprechenden Softwarelösungen und der notwendigen Modellierungslogik, im Datenaufbau und in der Datenkommunikation.



2.3 Bmstr. Dipl.Ing. Adriane Gasteiger **Gesellschafterin AGA-BAU Planung GmbH und b.i.m.m GmbH**

Adriane Gasteiger studierte an der Leopold Franzens Universität Innsbruck Bau- und Umweltingeniurwissenschaften und schloss im Juli 2014 das Studium ab. Zusätzlich erweiterte sie ihre Ausbildung durch die Befähigungsprüfung zum Baumeister im November 2013.

In der b.i.m.m GmbH unterstützt sie seit 2014 Firmen in der Baubranche bei der Umsetzung digitaler Methoden. Adriane Gasteiger entwickelte gemeinsam mit dem b.i.m.m Team eigene Plugins und Workflows, um einen optimalen BIM-Prozess abbilden zu können. Die b.i.m.m Kunden umfassen sowohl Generalplanungs-Unternehmen wie ATP bis zu ausführende Generalunternehmer wie Bodner, Strabag und Porr. Ihr Aufgabenbereich umfasst Consulting, Fachvorträge, ModelChecking u.v.m.

Neben ihrer beruflichen Tätigkeit hat Adriane verschiedene Funktionen bei buildingSMART belegt (Gründungsmitglied Fachgruppe BIM Baumeister Österreich, Assistentin der Geschäftsführung buildingSMART German Speaking Chapter) und ist Funktionärin in der Landesinnung Bau, in Forschungsprojekten und als Fachreferentin tätig.



3 Stand der Technik

Anhand bestehender Literatur soll zunächst erläutert werden, welche Potenziale in der Verwendung von BIM in der Ausführungsphase bestehen und welcher Anspruch an eine Applikation gestellt wird, um diese entsprechend ausschöpfen zu können.

In digitalen Planungs- und Bauprozessen kommt eine Vielzahl von Software-Produkten zum Einsatz. BIM-Applikationen bezeichnen hierbei die Werkzeuge zur Erstellung von Modelldaten, zur Prüfung und zur Auswertung.

Softwarehäuser, Planer und Bauherrn nutzen den Begriff BIM häufig zur Vermarktung eigener Produkte oder Dienstleistungen, wobei die Methode als ganzheitlich funktionierende digitale Lösung für die teilweise noch wenig digitalisierte Baubranche erhalten muss. So lassen sich Vorteile in der Kommunikation, der Koordination, der Planung, der Auswertung und der Bewirtschaftung eines Bauvorhabens generieren. Neben großen Vorteilen in der Kommunikation bestehen weiterhin bisher nicht ausgeschöpfte Potenziale in zum Beispiel der Integration von Planungsständen in das Auswertungs- und Kommunikationsmedium des sogenannten Gesamtmodells. Auch dezentrale Planungsprozesse und veraltete Denkmuster schwächen die Stärken der digitalen Methode. Welche Potenziale in der Methode für die Ausführungsphase stecken, die aktuell noch nicht vollumfänglich genutzt werden, soll nun kurz dargelegt werden.

3.1 Potenziale von OpenBIM in der Ausführung

3.1.1 Kommunikation zwischen Beteiligten eines Bauvorhabens

Die durch BIM geförderte Kollaboration zwischen den Beteiligten eines Bauvorhabens erhöht die Qualitätssicherheit im Projekt und fördert das Teilen von Wissen und Erfahrungen. Dabei ist das Potenzial der Kommunikation und des effizienten Teilens von Informationen hoch. Die Methode kann außerdem die Reduzierung von Informationsverlusten, Widersprüchen und Missinterpretationen begünstigen (DIN EN ISO 19650-1:2018-04, Organisation von Daten zu Bauwerken - Informationsmanagement mit BIM - Teil 1: Konzepte und Grundsätze (ISO/DIS 19650-1.2:2018); Englische Fassung prEN [ISO 19650-1:2018]).

3.1.2 Kommunikation mit dem Bauherrn

Auftraggebern, Nutzern und Nichtfachleuten kann durch die Visualisierung von Bauwerken das Projekt oder diverse Problemstellungen anschaulicher dargestellt werden. Dabei repräsentieren die Visualisierungen den aktuellen Planungsstand und es ist keine separate, vom Planungsstand unabhängige Visualisierung mehr nötig (Egger, Hausknecht, Liebich, & Przybylo, 2014, S. 77).

3.1.3 Auswertungen und Nachweise

Neben dem Aufbau von geometrischen Informationen können auch projekt- und bauteilbezogene semantische, also bezeichnende, Informationen integriert werden, wodurch eine systematische Auswertung der Daten möglich ist, um notwendige Nachweise über das Modell zu führen. Eine klare Namensgebung und ein strukturierter Aufbau geometrischer und alphanumerischer Informationen wie Materialien, Kosten und Herstellerinformationen unterstützen die automatische Auswertung von Mengen- und Massenermittlungen, Bauteillisten, Kostenkalkulationen und Terminplanungen. Dies kann die Fehleranfälligkeit von Berechnungen in der Ausführung verringern (Egger, Hausknecht, Liebich, & Przybylo, 2014, S. 78).

3.1.4 Informationssicherung

Nach der Abbildung von Patrick McLeamy zur Aufwandsverlagerung und zum Einfluss auf die Kostenentwicklung durch BIM entsteht durch die Verwendung von BIM ein höherer Aufwand in der Entwurfsphase. Dieser nimmt jedoch in der Ausführung stark ab, wobei der Aufwand mit traditionellen Methoden in der Ausführung steigt bzw. am höchsten ist. Das digitale Datenmodell wird hierbei schon in einer frühen Phase mit Informationen befüllt, was zum besagten frühen Aufwand führt. Voraussetzung für die Aufwandsminderung in der Ausführung ist folglich die verlustfreie Verfügbarkeit der zuvor aufgebauten Informationen in den folgenden Planungsphasen.

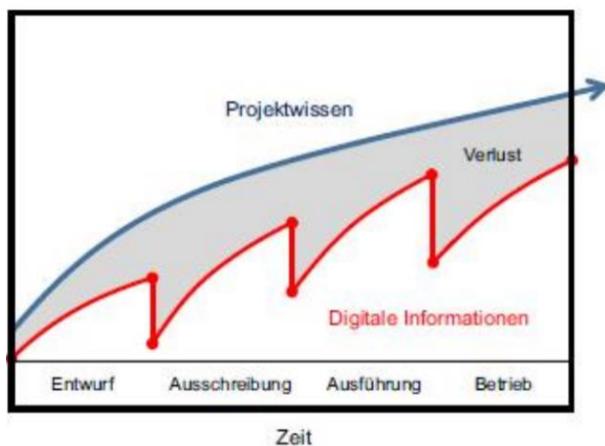


Abbildung 2: BIM Einfluss Projektwissen (Borrmann, 2015)

Nach Abbildung 2 können Informationen durch eine digitale Planungsmethode mit deutlich weniger Verlusten aufgebaut werden, wodurch das Projektwissen in einem BIM Projekt gegenüber der traditionellen Methode höher ist. Die Informationen können, anders als mit traditionellen Methoden, im Übergang zu folgenden Planungsphasen erhalten bleiben. Dies gilt auch in der Ausführung eines Bauprojektes (Borrmann, 2015).

3.2 Anforderungen an eine BIM-Applikation in der Bauausführung

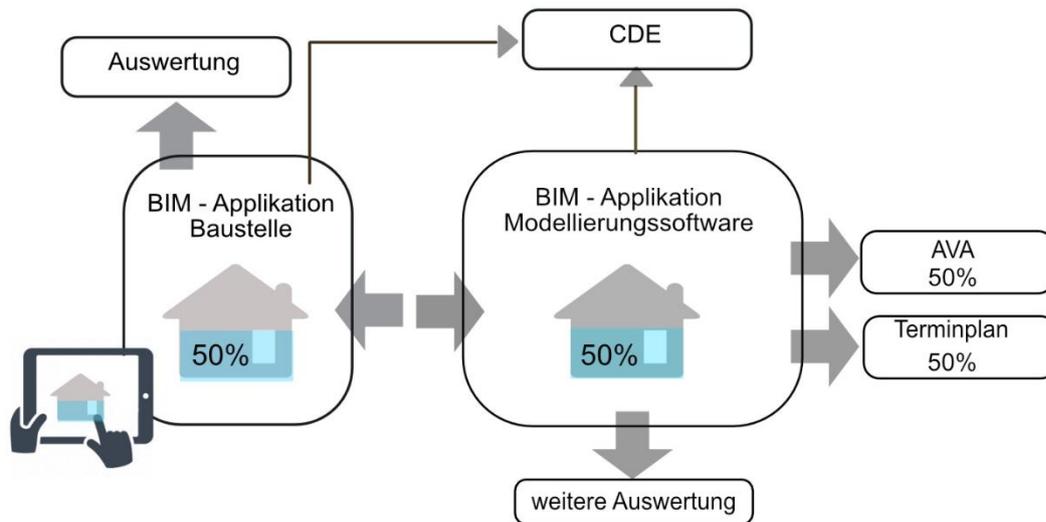


Abbildung 3: Informationsfluss Ausführungsphase BIM

Um die Vorteile der zentralen Sicherung, der Bereitstellung, der Kommunikation und der automatisierten Auswertung mit BIM in der digitalen Planungsmethode ausschöpfen zu können, ist eine möglichst verlustarme und automatisierte Informationsübertragung zwischen unterschiedlichen Softwarelösungen notwendig. In der Ausführungsphase werden die Informationen teilweise auf der Baustelle abgerufen oder dort neu generiert und müssen von dort wiederum automatisiert in die entsprechende Modellierungssoftware oder das CDE übertragen werden, um dann auch in anderen Softwarelösungen gewinnbringend eingesetzt zu werden. Grundlage einer solchen Bereitstellung und Erfassung von Informationen in unterschiedlichen Softwarelösungen ist eine softwareunabhängige Übertragung der Informationen und die Integration mit anderen BIM-fähigen Softwareprodukten. Dies setzt ein modellelementbasiertes Arbeiten mit entsprechender Parametrik voraus. Relevante Attribute einer Wand, wie zum Beispiel das Material, müssen sich bauteilbezogen abfragen lassen. Beispielsweise auf der Baustelle festgestellte Fertigstellungsgrade müssen bauteilbezogen definiert werden und sich in das BIM übertragen lassen. Um diese Anforderung erfüllen zu können ist ein offenes Datenformat für Bauwerksinformationen notwendig. Dieses offene Format bietet die IFC-Datenstruktur.

Da zum Zeitpunkt der Bauausführung bereits der Großteil der Modellierung abgeschlossen ist, wird das Datenmodell hauptsächlich mit Informationen zur Dokumentation des Baufortschritts angereichert. Durch eine digitale Erfassung dieser Daten sind Informationen digital und zentral gespeichert und auswertbar. Diese Verfügbarkeit der Daten sollte von einer Anwendung in eine andere möglich sein. Zusammenfassend lassen sich also folgende Anforderungen an eine BIM-Applikation stellen, welche die Bauausführung durch BIM verbessern soll:

Anforderungen an eine BIM-Applikation für die Bauausführung:

- Geometrische und alphanumerische Informationen müssen auf der Baustelle abrufbar und filterbar sein.
- Modellinformationen müssen modellelementbasiert abrufbar sein
- Modellinformationen müssen modellelementbasiert vor Ort generiert werden können
- Die Informationsübertragung von BIM-Applikation zu BIM-Applikation muss gegeben sein (Interoperabilität)
- Die zentrale Speicherung der Baudokumentation muss gegeben sein
- Die Verfügbarkeit der Informationen aus der Baudokumentation muss gegeben sein

Abbildung 4: Anforderungen BIM-Applikation

3.3 BIM-Applikationen

Hinsichtlich der gestellten Anforderungen sollen nun ausgewählte BIM-Applikationen untersucht werden, um festzustellen inwieweit diese den geforderten Anforderungen entsprechen und die zuvor genannten Potenziale ausgeschöpft werden können.

3.3.1 CAPMO

- Applikation dient zur Steuerung und Dokumentation in der Bauausführung
- Planungsinformationen werden über Pläne zweidimensional zur Verfügung gestellt
- Aufgaben, Notizen, Mengen, Abnahmen werden dokumentiert (Tickets)
- Verortung der Tickets erfolgt im zweidimensionalen Bauplan
- Bautagesberichte werden als Excel, PDF oder Word erstellt



- Geometrische und alphanumerische Informationen müssen auf der Baustelle abrufbar und filterbar sein ✗
- Modellinformationen müssen modellelementbasiert abrufbar sein ✗
- Modellinformationen müssen modellelementbasiert vor Ort generiert werden können ✗
- Die Informationsübertragung von BIM-Applikation zu BIM-Applikation muss gegeben sein (Interoperabilität) ✗
- Die zentrale Speicherung der Baudokumentation muss gegeben sein ✓
- Die Verfügbarkeit der Informationen aus der Baudokumentation muss gegeben sein ✓

Abbildung 5: Capmo Anforderung

CAPMO bietet ein digitales Kommunikationsmedium, wodurch Informationen für Beteiligte zentral gespeichert und einsehbar sind. Die Steuerung und Kommunikation von Aufgaben und Informationen kann digital und effizient erfolgen.

Die Applikation nutzt digitale Möglichkeiten der Kommunikation, jedoch werden alphanumerische und geometrische Informationen aus dem BIM nicht verwendet. Weder im BIM vorhandene noch in der Bauausführung generierte Informationen können modellelementbasiert übertragen werden, um digital und automatisiert ausgewertet zu werden.

3.3.2 Planradar

- Applikation zur Dokumentation, Mengenmanagement, Aufgabenmanagement
- Planung, Aufgaben, Fotos, Notizen, Mengen, Abnahmen werden dokumentiert (Tickets)
- Tickets können zwei- und dreidimensional verortet werden
- Das Ticket kann über das BCF Format im BIM lokalisiert werden
- Aufgaben, Notizen, Mengen, Abnahmen werden dokumentiert (Tickets)
- Eine digitale Speicherung der Dokumentation im CDE ist möglich

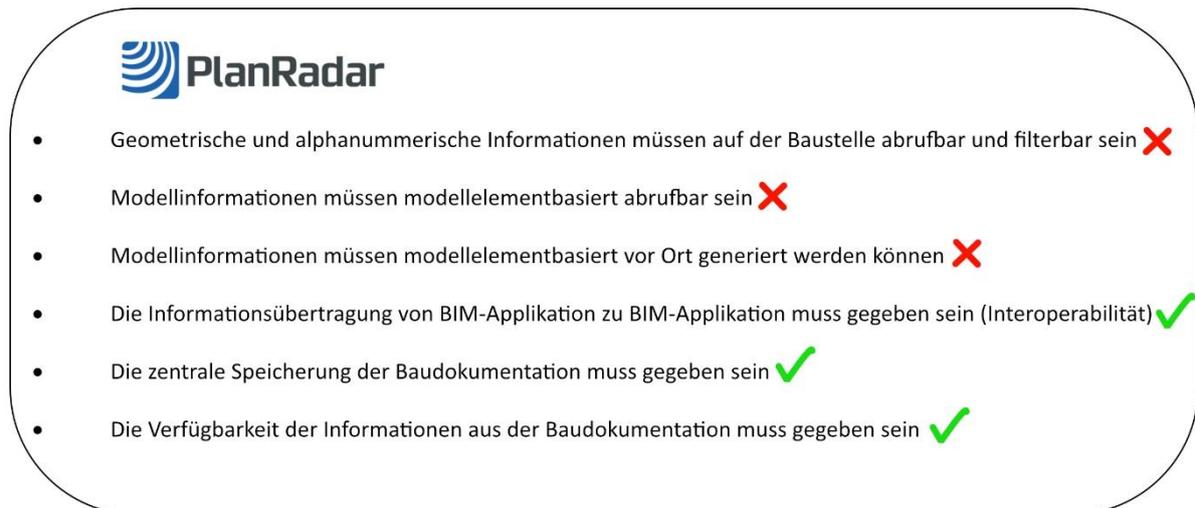


Abbildung 6: PlanRadar Anforderungen

Planradar unterstützt die Bauausführung durch die digitale Kommunikation über Endgeräte. Das BIM ist vor Ort (auf der Baustelle) dreidimensional visualisierbar. Ermöglicht wird dies durch den Import von IFC. Die geplanten Geometrien aus dem BIM lassen sich in der dreidimensionalen Umgebung nachmessen. Die dokumentierten Informationen können über das BCF Format im BIM lokalisiert werden.

Durch die Applikation lassen sich viele der geforderten Möglichkeiten erfüllen, jedoch ist die Informationsdokumentation und die Informationsabfrage nicht modellelementbasiert möglich. Geometrische Informationen lassen sich durch die Messfunktion indirekt aus dem BIM abfragen, alphanummerische Informationen jedoch nicht. Somit ist eine automatisierte und bauteilbasierte Informationsanreicherung nicht möglich.

Es zeigt sich, dass der aktuelle Software-Markt OpenBIM für die Bauausführung noch nicht für sich entdeckt hat. Die Verwendung von IFC endet meist nach der Planungsphase.

3.3.3 Sitalife

- Applikation zur Erstellung eines modellbasierten Bautagebuchs
- Applikation zur virtuellen Baubesprechung im Modell
- Daten werden modellelementbasiert gespeichert
- BIM Informationen lassen sich im dreidimensionalen Viewer einsehen und filtern
- Exportieren von Baustellendaten in verschiedenen Formaten
- Soll/Ist Vergleiche, Leistungsnachweise, automatisierte Kostenkalkulationen und Prognosen
- Daten werden zentral dokumentiert
- Eine digitale Speicherung der Dokumentation im CDE ist möglich

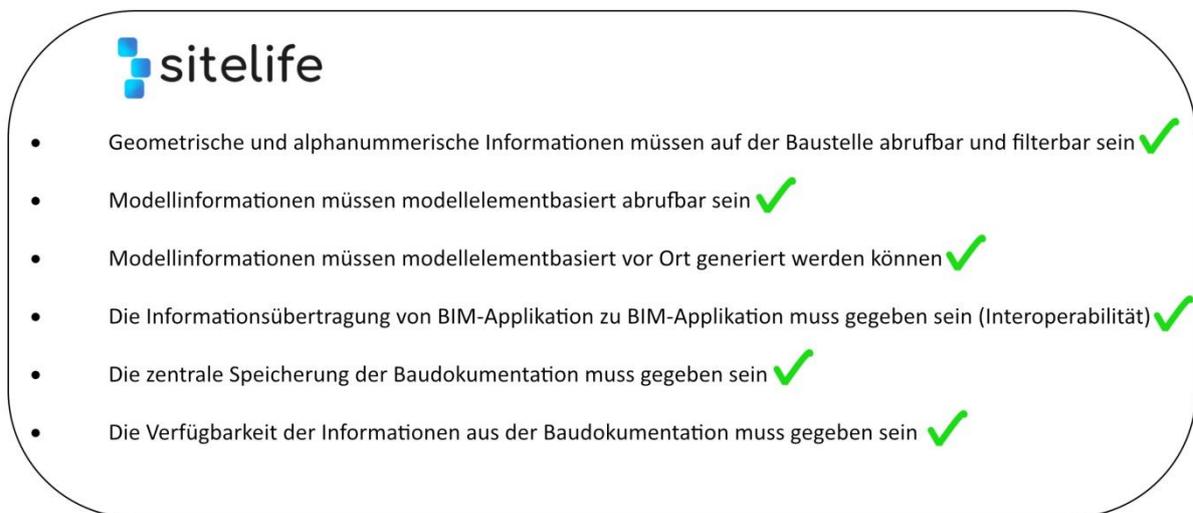


Abbildung 7: Siteleife Anforderungen

Mit der BIM-Applikation Sitalife können die zuvor gestellten Anforderungen an die Ausführungsplanung und somit die Potenziale der Methode ausgeschöpft werden. Dabei ist von großem Vorteil, dass die modellelementbasierten geometrischen und alphanummerischen Informationen des BIM direkt in der Software genutzt und ausgewertet werden können. Modellelemente und deren Eigenschaften sind auf der Baustelle einsehbar, gleichzeitig können die Bauteile mit Informationen angereichert werden, um diese wieder im BIM zu hinterlegen und weiter zu nutzen.

4 Was ist Sitalife?

Sitalife (Sitalife, 2020) ist ein Produkt der Firma b.i.m.m GmbH und ein Sammelbegriff für verschiedene Software-Lösungen für die Baubranche. Diese Arbeit lässt weitere Entwicklungsrichtungen (VR, Taktplanung u.ä.) von Sitalife außen vor und beschäftigt sich ausschließlich mit dem Thema des digitalen Bautagesberichts von Sitalife.

Der Sitalife Bautagesbericht bietet die Möglichkeit, ein Building Information Model auf einer digitalen Plattform zu visualisieren und sämtliche tagesrelevante Informationen mit den entsprechenden Bauteilen zu verknüpfen. Das Ergebnis ist ein normenkonformer Bautagesbericht mit im Modell verorteten Informationen.

4.1 Sitalife – wie alles begann

Die grundlegende Idee von Sitalife wurde im Zuge der Masterarbeit von Adriane Gasteiger (betreut von Univ. Ass. Bmstr. Dipl.-Ing. Dr. techn. Georg Fröch) entwickelt: In dieser Arbeit mit dem Thema „BIM in der Bauausführung“ (Gasteiger, 2014) wurde die Idee realisiert, den Baufortschritt auf der Baustelle nicht nur textlich über Bautagesberichte zu beschreiben, sondern die Informationen des Tages in die einzelnen Elemente eines digitalen 3D-Modells abzuspeichern.

Hierfür wurde als Basis die damalige Software Ceapoint Desite md (inzwischen ein Softwareprodukt von ThinkProject (Desite BIM, 2021)) verwendet und über eine selbstentwickelte Zusatzapplikation die gewünschten Funktionen für einen modellbasierten Bautagesbericht ergänzt. Man konnte hier bereits in rudimentärer Form den im Viewer selektierten Elementen Bauvorgängen zuweisen und daraus einen PDF-Bericht generieren.

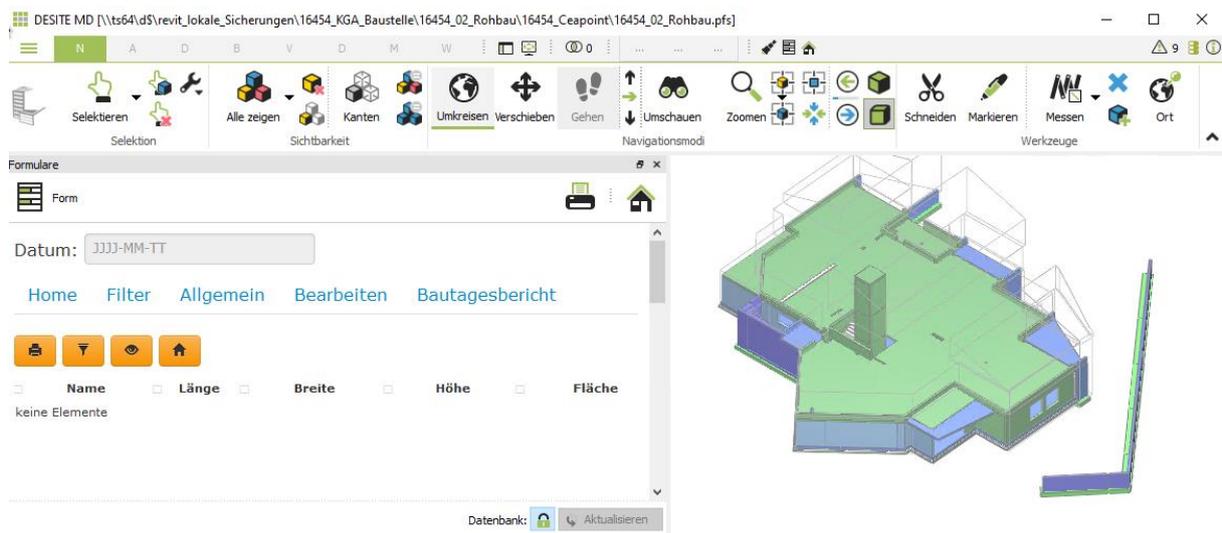


Abbildung 8: Desite MD mit Eigenprogrammierung

Inzwischen wurde dieser erste Prototyp archiviert und eine eigene Plattform für die Anwendung geschaffen. Durch den stetigen Wachstum an Sitalife-Kunden vergrößert sich auch der Anforderungskatalog, sodass inzwischen eine individuelle Handhabung der Software-Lösung möglich ist: Dank IFC können softwareunabhängig Modelle auf die Plattform geladen und online für eine Firmen-spezifische Baufortschrittsdokumentation verwendet werden.

4.2 Sitalife – die Datenstruktur

Die Daten von Sitalife werden über die Amazon Web Services AWS (Amazon Web Services, 2021) gehostet. AWS ist ein Speicherservice mit der für Sitalife erforderlichen Skalierbarkeit. Die Daten der Kunden liegen in Frankfurt, Deutschland, wodurch bis dato sämtliche Sicherheitsbestimmungen der Sitalife-Kunden eingehalten werden konnten. Die Bilder und Dokumente liegen auf AWS S3, die Rohdaten auf einer von AWS gehosteten Datenbank.

Sitalife greift desweiteren auf den Autodesk Forge Viewer zu. Forge liegt auf AWS, es können die Daten also ohne Umwege verwendet werden. Forge ist eine Cloud Development Plattform von Autodesk, welche es ermöglicht, die Software-Welt von Autodesk über Skripts zu automatisieren. Für die Sitalife Anwendung wird die IFC-Viewer-Funktion der Anwendung verwendet: Das IFC-Modell wird über die Sitalife-Anwendung auf die Forge Plattform geladen. Soll das IFC-Modell in der Sitalife-Webanwendung dargestellt werden, lädt Sitalife im Hintergrund die Modelldaten aus Forge und den entsprechenden Webhook und stellt das Modell dar.

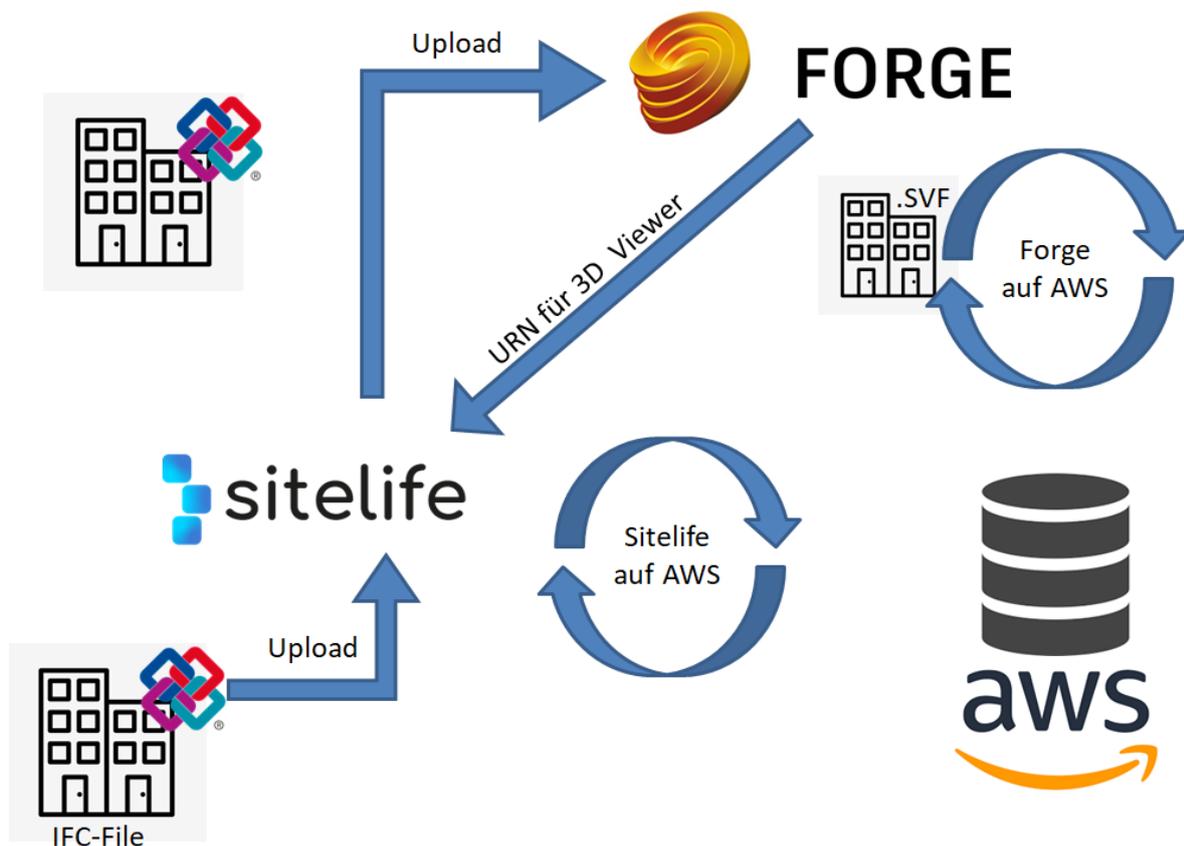


Abbildung 9: Datenstruktur Sitalife

Für die Datenstruktur in Sitalife wird keine herkömmliche SQL-Datenbank verwendet, aus folgendem Grund: Eine relationale Datenbank wie SQL kann in sich geschachtelte Informationen nur unzureichend abbilden, daher verwendet die Applikation eine dokumentenorientierte Datenbank (Document Stores, 2021). Damit ist es in Sitalife möglich, Jason-Dokumente statt einzelner Tabellen in der Datenbank zu speichern.

Sitelife verwendet als Datenbank MongoDB (mongoDB, 2021). In der Datenbank werden sämtliche Informationen und deren Verknüpfungen für die Verwendung von Sitelife gespeichert:

- einzelne Projekte mit den zugehörigen Informationen (z.B: Testprojekt XY, Adresse)
- User und Userberechtigungen (z.B: Max Mustermann, ÖBA)
- Modellversionierungen
- Bautagesbericht-Informationen

4.3 Sitelife – der Weg einer IFC

Im folgenden Abschnitt wird der technische Prozess beschrieben, wie eine IFC in Sitelife Anwendung findet. Die genaue Beschreibung, wie eine IFC aus den jeweiligen Software-Programmen zu erstellen ist, beschreibt Kapitel 6.

Die Grundlage für die Benutzung der Sitelife-Baudoku ist eine IFC-Datei. In Sitelife wird als erster Schritt ein Projekt angelegt.

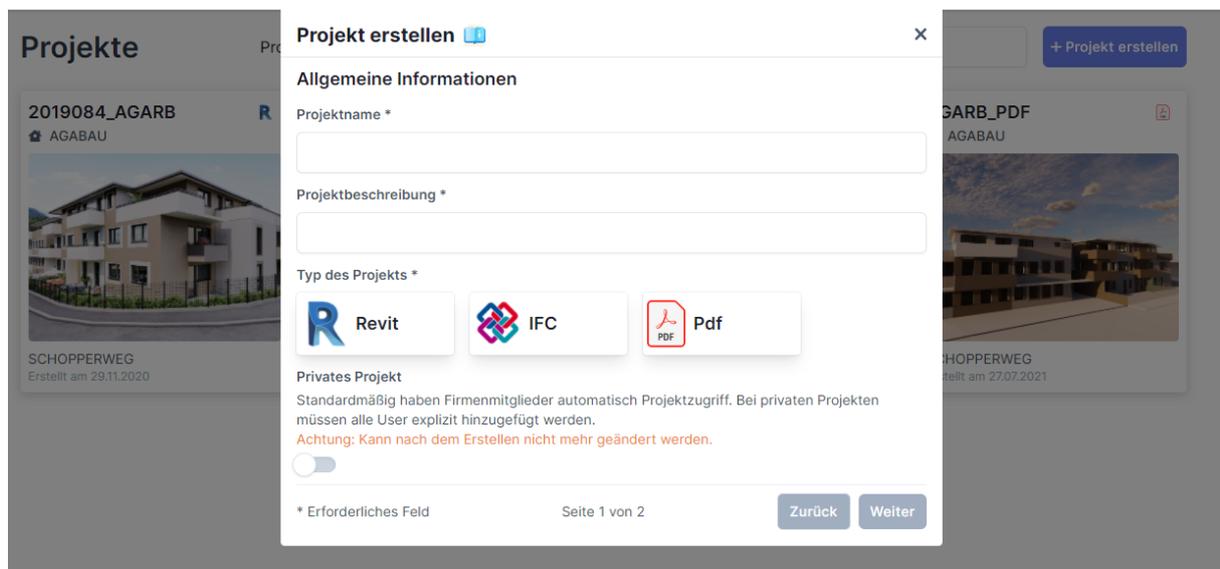


Abbildung 10: Projekt anlegen in Sitelife

Im Hintergrund erzeugt dieser Schritt einen Eintrag in der Datenbank. Sämtliche projektrelevanten Infos (Projektbeschreibung, Projektbild, Versionierung der IFCs) werden in den einzelnen Zellen der Datenbank abgespeichert.

```

_id: ObjectId("5fbfc3881711be95dd989274")
> versions: Array
isPrivate: true
> explicitAccess: Array
  createdBy: ObjectId("5df9fea946a9d5faae1b5c2d")
  name: "Testprojekt"
  description: "Fachhochschule Kufstein"
  company: ObjectId("5df9ff1346a9d5faae1b5c5c")
  createdAt: 2020-11-26T15:02:32.421+00:00
> externalProjects: Array
> licenseModules: Array
  conrepSettings: ObjectId("5fbfc3881711be95dd989275")
  __v: 13
  updatedAt: 2020-11-28T16:16:00.709+00:00
  updatedBy: ObjectId("5df740be46fcfd07744bcb29")
  imageKey: "projects/2da2eefd-9218-4fe0-857f-a3158a0ca76d_5fbfc3881711be95dd989274"
> imageHashData: Object

```

Abbildung 11: Eintrag Datenbank "Projekt anlegen"

In der Sitelife-Anwendung wird die IFC-Datei hochgeladen. Der Originalname der IFC-Datei wird in der Datenbank gespeichert. Über die Sitelife-Anwendung wird diese auf die Forge-Plattform geladen. Die Model Derivative API von Forge (Forge-Model-Derivative, 2018) übersetzt die IFC Datei in eine SVF-Datei (Simple-Vektor-Formate File) zum Extrahieren der Daten und zum Rendern der IFC-Datei im Viewer. Durch diesen Schritt werden außerdem die Hierarchieebenen der IFC-Datei sowie die Eigenschaften und Geometrien entpackt. Das so generierte SVF-File ist ein Vektorgrafikformat, das erlaubt, die IFC-Datei auf einer Homepage darzustellen.

Forge meldet den Erfolg des IFC-Uploads an Sitelife (Webhook „extraction finished“) und erzeugt eine URN (ähnlich einer URL), in welcher das IFC-Modell dargestellt wird. Die URN wird in Base64 codiert.

(z.B.: urn:adsk.objects:os.object:sitelife01/fc89b2ae-[...]-ecf5d47fd5ab.zip)

Das Ergebnis von Forge ist die Darstellung der IFC-Datei als Viewer sowie die Untergliederung in den Objektbaum der IFC. Dieser Objektbaum dient bereits zum Ein- und Ausblenden der einzelnen Bauteile.

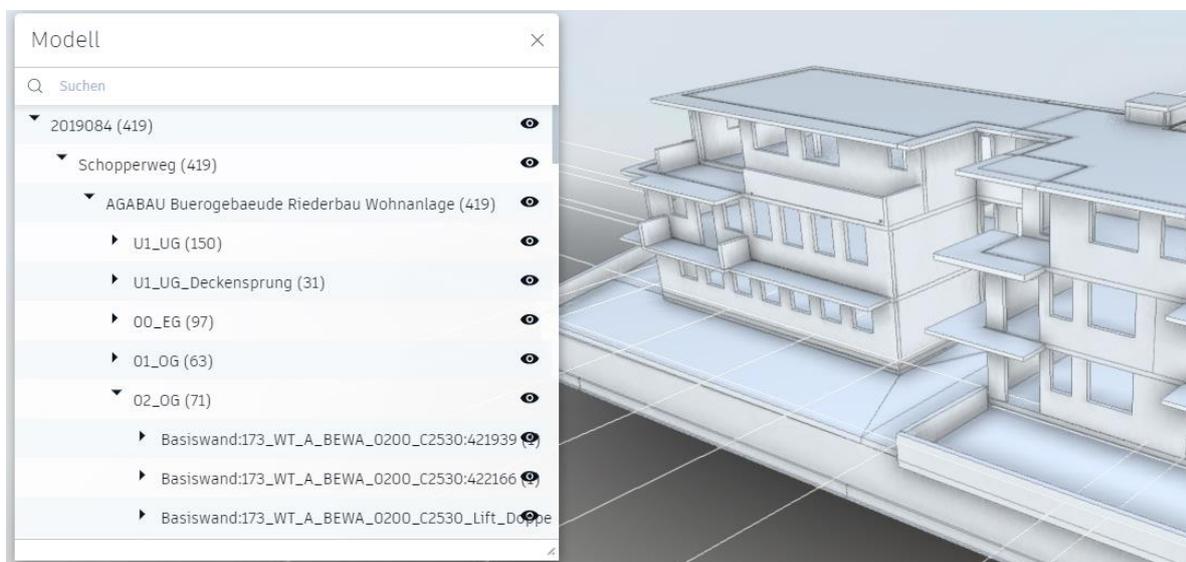


Abbildung 12: Forge IFC-Viewer

Jedes dieser hochgeladenen IFC-Files erzeugt einen eigenen Datenbank-Eintrag. Dadurch ist auch eine Versionierung der IFCs möglich: In Sitalife kann nicht nur die aktuelle IFC-Datei dargestellt werden, sondern auch sämtliche zu einem früheren Zeitpunkt hochgeladene IFC-Files. Jede Version lädt den entsprechenden URN-Link in Forge. Durch die Auswahl der Version wird das Modell im Forge-Viewer wieder geladen.

Versionen

NAME	DATUM	VERARBEITUNGSZEIT	BENUTZER	STATUS
19507_20210824_AdG	24.08.2021 15:30	00h 18m 39s	Adriane Gasteiger	✅ Fertig
19507_20210810_AdG	10.08.2021 12:11	00h 07m 59s	Adriane Gasteiger	✅ Fertig
19507_20210712_Glastrennwand_Lochdecke_AdG	12.07.2021 18:16	00h 16m 55s	Adriane Gasteiger	✅ Fertig

Abbildung 13: Versionierung in Sitalife

Öffnet man die Sitalife-Bautagesbericht-Anwendung, teilt sich die Homepage in 3 Bereiche: auf der linken Seite werden die Bautagesberichte dargestellt und eingetragen. Im mittleren Bild wird über den Forge-Viewer das IFC-Modell geladen. Die rechte Spalte bietet die Möglichkeit, das IFC-File nach entsprechenden Parametern zu filtern und nur die gewünschten Bauteile darzustellen (siehe auch Beispielprojekt in Kapitel 7).

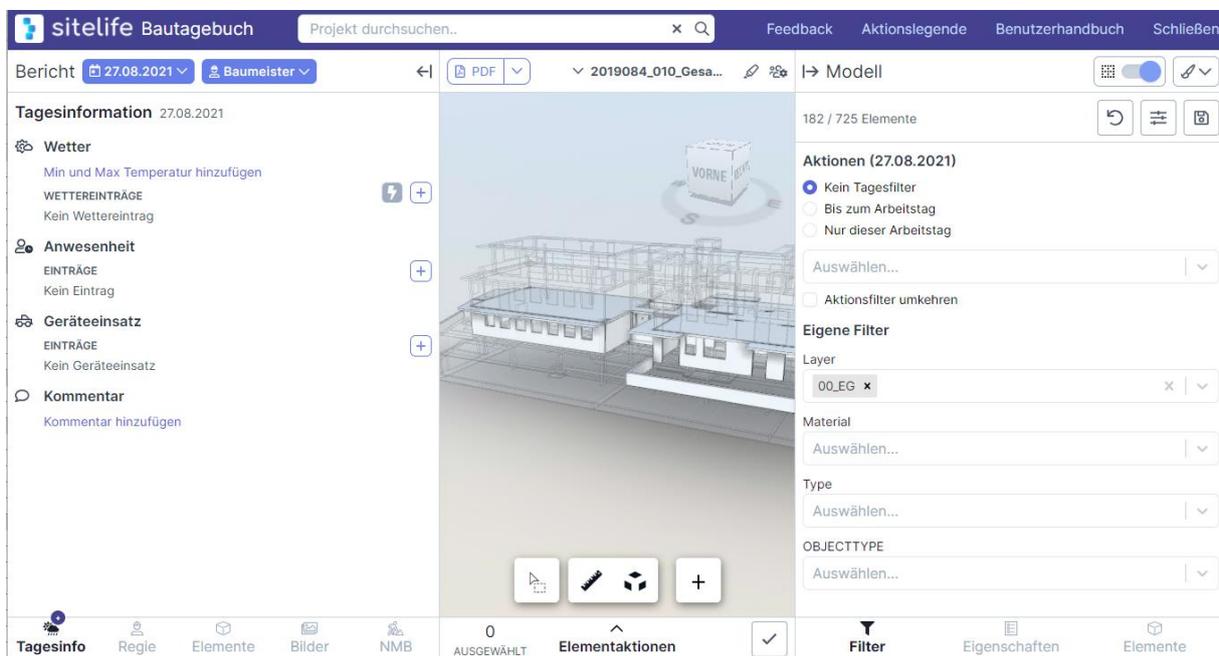


Abbildung 14: Sitalife Bautagesbericht Homepage

Die Sitalife Anwendung ist in JavaScript programmiert, wobei das Frontend mit dem React-Framework gewählt wurde und das Backend auf Node.js aufbaut (=vordefinierte Frameworks). Über die Eingabemaske im Frontend werden Anfragen an die Datenbank geschickt. Das Frontend kommuniziert mit dem Backend über REST (zustandslos; (REST, 2021) REST steht für Representational State Transfer).

Das IFC-Modell dient nun einerseits zur Darstellung des Projekts und zum Abrufen der in der IFC abgespeicherten Informationen. Die IFC-Datei wird vor allem aber auch für die Dokumentation des Baufortschritts verwendet. Sitelife bietet die Möglichkeit, die sich in Bearbeitung befindenden Bauteile zu selektieren (für die korrekte Selektion helfen die Filter auf der rechten Seite). Diese Bauteile können nun mit Elementaktionen belegt werden (Siehe Abbildung 15– zwei Wände wurden als „eingeschalt“ definiert).

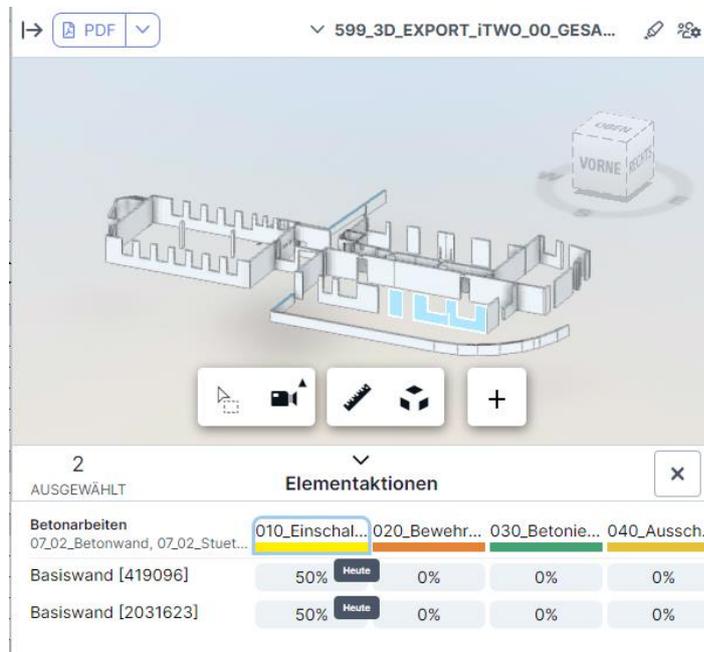


Abbildung 15: Vorgänge in Sitelife bestätigen

In der Datenbank werden die entsprechenden Informationen miteinander verknüpft. Durch die Selektion der Bauteile wird die ID der einzelnen Elemente abgerufen (siehe auch Kapitel 4.4). Zu diesem Eintrag wird die „Element Action“ – Einschalen 50% – eingetragen. Die Bauteile haben nun die Information erhalten, dass sie zum heutigen Tag zur Hälfte eingeschalt wurden. Auf diese Eigenschaften kann man zu einem beliebigen Zeitpunkt über Filter wieder zugreifen oder diese Daten auch in eine externe Datenbank speichern.

```

1  {
2    "_id": { "$oid": "5df90f3e29a7dc40027e49c5" },
3    "action": { "$oid": "5df74f9d8c94aa08f6cc8b81" },
4    "actionGroup": { "$oid": "5df9096329a7dc40027e496f" },
5    "externalId": "907d9f67-4dfa-4201-ac6f-689ad6b87888-004e34d1",
6    "value": 50,
7    "project": { "$oid": "5d7893fa1c9d4400007a4361" },
8    "workday": { "$oid": "5df792f93982a6367ac022e1" },
9    "techCrew": { "$oid": "5df74dd68c94aa08f6cc8b7a" },
10   "createdBy": { "$oid": "5d78978aaa1f8a481f889cd5" },
11   "createdAt": { "$date": "2019-12-17T17:24:14.306Z" },
12   "_v": 0,
13   "updatedAt": { "$date": "2019-12-17T17:24:18.995Z" },
14   "updatedBy": { "$oid": "5d78978aaa1f8a481f889cd5" }
15 }
16 |

```

Abbildung 16: Vorgänge in der Sitelife Datenbank

Sitelife bietet über einen ähnlichen Prozess auch die Möglichkeit, generelle Infos an Bauteile zu hängen. Auch hier wählt man das Bauteil aus und verknüpft die eingetragenen Informationen mit dem entsprechenden Bauteil. Die Anwendung dieser Funktion ist vielseitig – es können Mängel, außertourliche Geschehnisse sowie Aktionen, für die kein Element im Modell enthalten ist, dokumentiert werden (vgl. Abbildung 17 – nicht modellierte Bauleistungen).

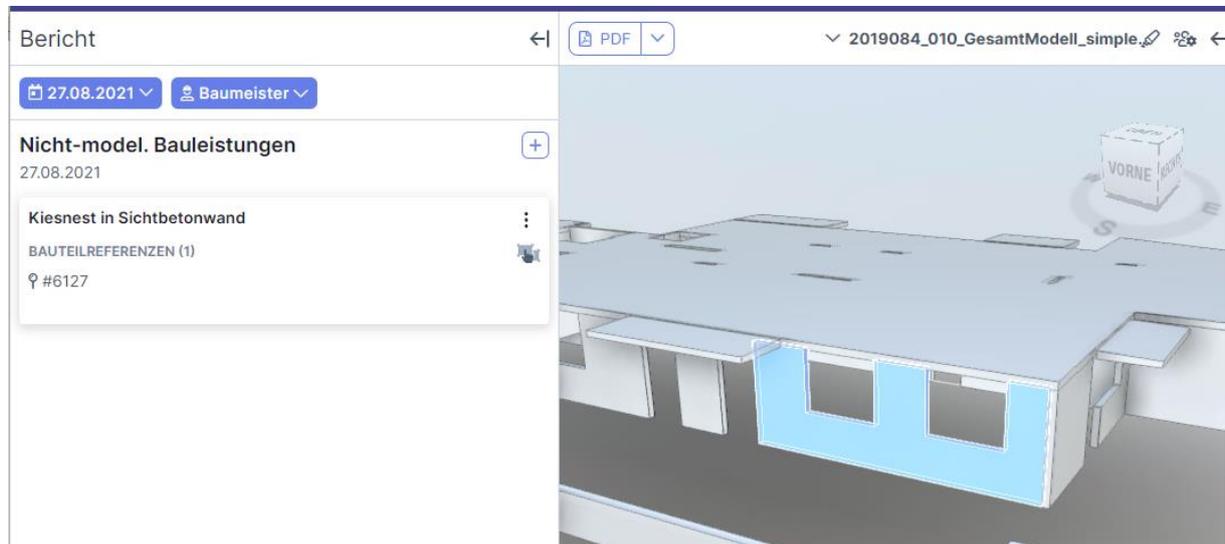


Abbildung 17: nicht modellierte Bauleistung

4.4 ID der Bauteile in Sitelife

Die ID der Bauteile spielt in Sitelife eine wesentliche Rolle. Über die ID ist es möglich, in der Datenbank auf jedes einzelne Element zugreifen zu können und dieses mit Informationen zu belegen.

Durch den Upload auf Forge generiert dieses für jedes einzelne Bauteil eine eigene GUID (Global Unique Identifier – eindeutiger Identifizierungsschlüssel aus Buchstaben und Zahlen). Sitelife bezieht sich unter anderem auf diese von Forge erzeugte GUID für die Verknüpfung der Elemente.

Eine Herausforderung im Datenmanagement entsteht, wenn eine neue IFC-Datei als Aktualisierung auf Sitelife geladen wird: Hier muss gewährleistet sein, dass die bereits eingetragenen Informationen in Sitelife durch die Aktualisierung des Modells immer noch an denselben Bauteilen hängen. Vor allem wird dieses Thema brisant, wenn ein bereits mit Informationen belegtes Bauteil in zwei Bauteile geteilt wird.

In einer ersten Herangehensweise wurde auf den Parameter „externalID“ zugegriffen. Dies ist ein von Forge generierter Pfad durch die IFC zu dem entsprechenden Bauteil.

```

▼ {dbId: 1590, properties: Array(46), externalId: '0/0/0/3/69/0', name: 'Body'} ⓘ
  dbId: 1590
  externalId: "0/0/0/3/69/0"
  name: "Body"
  ▼ properties: Array(46)
    ▶ 0: {displayName: 'viewable_in', displayValue: '20210915_2019084_010_010_GM_AGABAU_R2020_Site
    ▶ 1: {displayName: 'Name', displayValue: 'Body', displayCategory: 'Item', attributeName: 'LcOa
    ▶ 2: {displayName: 'Type', displayValue: 'LcIFCRepresentationHolder', displayCategory: 'Item',

```

Abbildung 18: External ID im Skript

Bedeutet in diesem Fall:

0 => 2019084

0 => Schopperweg

0 => AGABAU Buerogebaeude Riederbau Wohnanlage

3 => 00_EG

69 => Basiswand_WT_A_BEWA_0200_C2530_419096



Abbildung 19: Element im IFC-Strukturbaum

Durch den Pfad aus dem IFC-File ist das Element eindeutig beschrieben. Diese ExternalID führt jedoch zu Problemen, wenn dieselbe IFC ein zweites mal hochgeladen wird und Elemente ergänzt (z.B. eine Wand geteilt) wurden. Dadurch kann sich der Pfad ändern und dieselbe ID auf ein anderes Bauteil verweisen.

Für eine reibungslose Identifikation des Bauteils muss der Parameter „IfcGloballyUniqueId“ (Ifc Guid, 2021) verwendet werden. Dieser eindeutige Code ist eine Zahlen- und Nummernfolge, welcher automatisiert generiert wird und somit eindeutig das Element in einem IFC-Projekt identifiziert. Die von Forge generierte GUID muss mit jener von IFC in der Datenbank verknüpft werden.

So ist auch ein Austausch von Modellversionen problemlos möglich.

4.5 Sitelife Heute

Sitelife wird aktuell vorrangig für Großbaustellen im Infrastrukturbereich verwendet. Unsere Kunden sind in erster Linie große Auftraggeber im DACHS-Raum, welche für Tiefbauprojekte den ausführenden Firmen Sitelife zur Verfügung stellen. Durch die genaue Dokumentation der Baustelle können Mehrkostenforderungen rechtzeitig erkannt werden und gegengesteuert werden.

Wir als b.i.m.m GmbH betreuen einen dieser Bauherren nun schon mit dem 5. Projekt in Folge und begleiten die Projekte als BIM Gesamtkoordinator. Für Großbaustellen mit mehreren Planungsbeteiligten (oft sind unterschiedliche Büros für verschiedene Abschnitte zuständig) gilt als Herausforderung, eine durchgehende Modelllogik über alle Teilmodelle zu gewährleisten. Hierfür wurden eigene Parameter definiert (und über BIM-Q verteilt), welche verpflichtend für jedes Bauteil zu füllen sind. Als BIM-Gesamtkoordinator prüften wir die Modelle auf Vollständigkeit.

Da auch die Mengen für die Abrechnung aus den Modellen generiert werden, spielt für alle Beteiligten die Korrektheit der Massen eine wesentliche Rolle. Wir mussten hier feststellen, dass es zwischen den einzelnen nativen Programmen sowie in diversen Viewern geringfügige Mengenabweichungen auftraten. Daher wurde fixiert, dass die Mengenermittlung der jeweiligen nativen Software als „korrekte“ Menge verwendet wird und durch den gesamten Prozess mitgenommen wird.

Die Bauherren sind von Sitelife in erster Linie überzeugt, weil durch diesen Gesamtprozess eine hohe Kostengenauigkeit gewährleistet werden kann. Durch die exakte Dokumentation der Baustelle sind Unstimmigkeiten im Bauablauf oder Mengenabweichungen rechtzeitig erkennbar und meist eindeutig zuordenbar.

Neben dem Tiefbau haben auch Investoren im Hochbau erkannt, dass Kostensicherheit und Projektkontrolle durch Sitelife ortsunabhängig möglich ist. Wir durften in den letzten 2 Jahren zwei Gebäude im Gesundheitssektor errichten, welche von einem Wiener Betreiber finanziert wurden. Durch Corona waren dem Bauherren Begehungen vor Ort nicht möglich, wodurch sie durch diese Umstände in die Digitalisierung gedrängt wurden. Trotzdem konnte am Ende eine enorme Effizienzsteigerung der Besprechungen verzeichnet werden, da Fahrzeit und Fahrtkosten Wien-Tirol komplett auf Null gesenkt wurden und die Qualität der Besprechungen durch Sitelife keinen Einbruch nahm.

5 Modelcheck

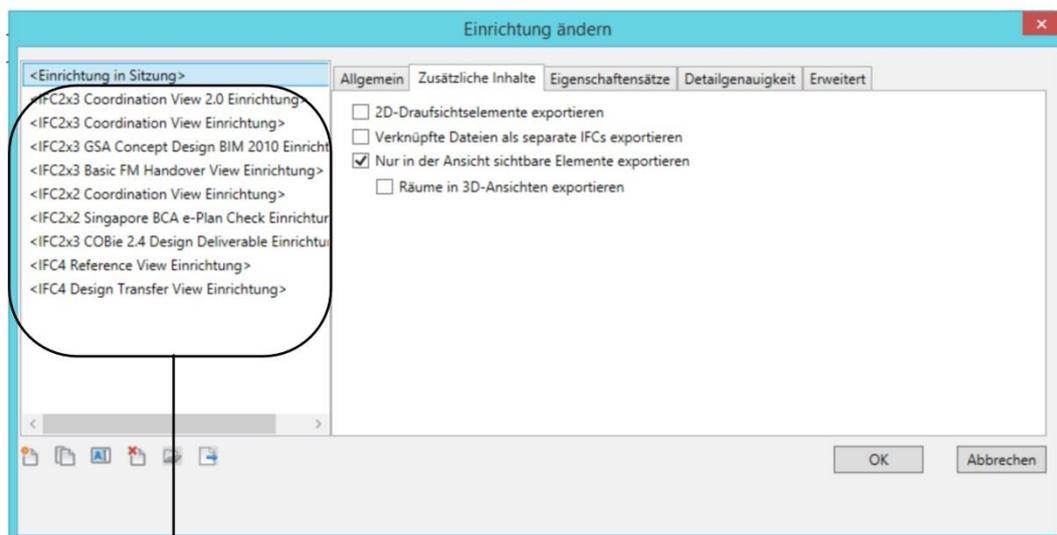
An dieser Stelle soll der Workflow eines ModelChecks durch das Fallbeispiel eines realen Projektes veranschaulicht werden. Das Projekt wurde in der Software Revit modelliert.

Bevor das Modell im Sitelife auf der Baustelle genutzt werden kann, muss es einer entsprechenden Modellkontrolle unterzogen werden. Dies erfolgt direkt im Sitelife und im Solibri Model Checker.

5.1 Export

In diesem Fall wird der gesamte Rohbau mit zuvor definierten Parametern ins Sitelife überführt. Dementsprechend wird eine 3D-Ansicht vorbereitet, welche alle relevanten Bauteile des Rohbaus enthält. Hier sind die *Model View Definitions* zu berücksichtigen. Diese dienen im IFC Export den Übertragungsanforderungen für entsprechende Verwendungszwecke. Die Modelldaten können somit bezogen auf ihre weitere Bearbeitbarkeit, dem geometrischen Detaillierungsgrad, der Bauteilattributierung und weiteren Modellinformationen unterschiedlich exportiert werden. Eine Eingrenzung der IFC-Spezifikation kann auf Elementklassen und Types, QuantitySets, Psets und Merkmale wirken. Eine von buildingSMART zertifizierte BIM-Applikation basiert auf MVDs.

In diesem Anwendungsfall wird die Exporteinstellungen über „Einrichtung in Sitzung“ vorgenommen, um beispielsweise nur in der Ansicht sichtbare Elemente zu exportieren.



Model View Definition

Abbildung 20: MVD in Revit

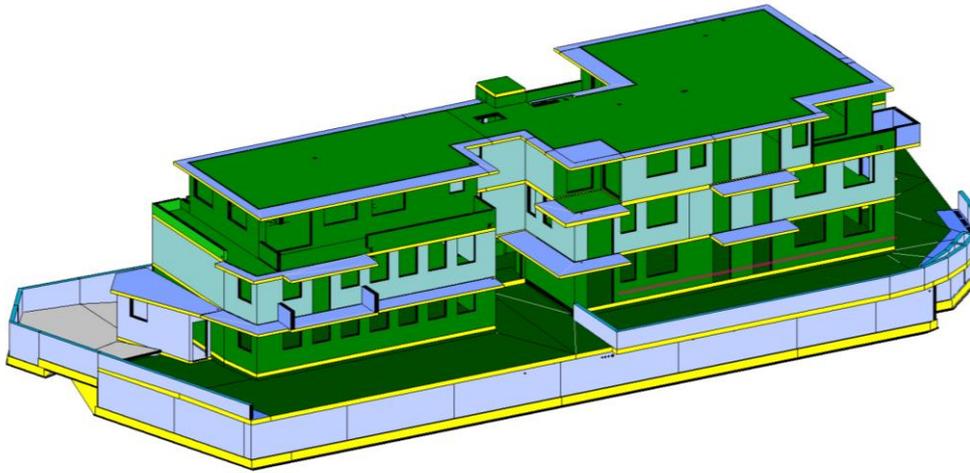


Abbildung 21: IFC- Exportansicht

Die IFC Datenstruktur gliedert sich in drei Strukturebenen:

- die Verortungsstruktur
- die funktionale Struktur
- die Materialstruktur

Die drei Ebenen sind für eine einheitliche Gliederung voneinander getrennt und werden über Referenzen miteinander verknüpft.

An erster Stelle wird die **Verortungsstruktur** des Modells aufgebaut. Diese definiert die räumliche Struktur eines Modells. Anschließend werden die Bauteile in die Verortungsstruktur eingebettet. Das exportierte Bauteil enthält also die Informationen zu Projekt, Grundstück, Gebäude und dem Geschöß.

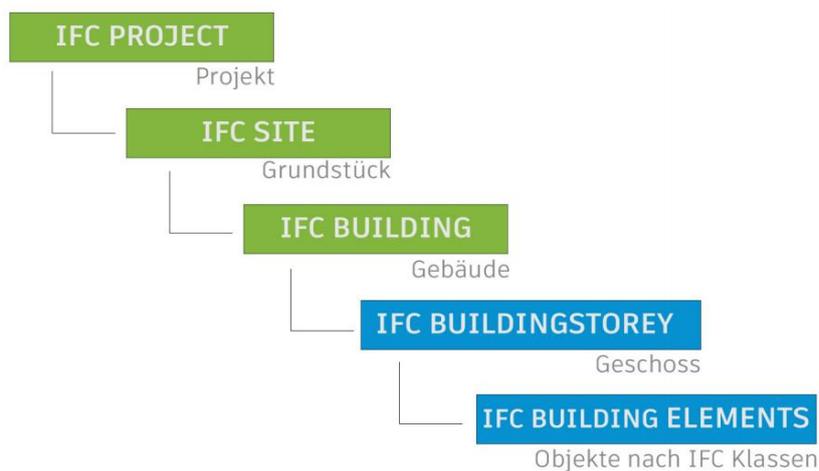


Abbildung 22: Strukturbaum IFC – Allgemein (Autodesk GmbH, 2021)

[-] Projekt	2019084
[-] Seite	Schopperweg
[-] Gebäude	AGABAU Buerogebaeude Riederbau Wohnanlage
[-] Stock	U1_UG

Abbildung 23: Strukturbaum IFC - projektbezogen

Als nächster Schritt wird die **funktionale Struktur** eingearbeitet. Ein Bauteil wird im IFC-Format einer Klasse (IfcClass) zugewiesen. Ein in Revit als Wand modelliertes Bauteil wird standardmäßig von IFC in ein IfcBuildingElement und in die Subklasse IfcWall eingeordnet. Die Klasse ist dabei ihrem entsprechenden Funktionsbereich optimiert und trägt einen standardisierten Grundstock an Parametern und geometrischer Informationen (siehe Kapitel 6). Diese werden Property-Sets bzw. Psets genannt. Eine Wand enthält also den Eigenschaftensatz Pset_WallCommon.

Wände	
+ Standardwand.	Basiswand:173_WT_A_BEWA_0250_C2530_B2_Pumpensumpf

Abbildung 24: Strukturbaum IFC - funktional

Des Weiteren ist die Erstellung eines selbst konfigurierten Datenblattes notwendig, da noch weitere nicht in den Psets enthaltene Parameter ausgegeben werden sollen.

Folgende weitere Parameter sollen in diesem Fallbeispiel exportiert werden:

- 000_020_500_Bauteil_auf_StatikplanNr
- 000_090_260_Fertigstellung_Bauteil
- 000_050_080_Material Kategorie
- 000_050_050_bimm-Typenkommentar

Der Parameter muss befüllt sein, um entsprechend exportiert werden zu können!

```

Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
#
PropertySet:    bimm-Parameter I      IfcWall, IfcColumn, IfcCoveringType, IfcBuildingElementProxy, IfcSlabType
000_050_080_Material Kategorie Text
000_090_260_Fertigstellung_Bauteil Text
000_020_500_Bauteil_auf_StatikplanNr Text
000_050_050_bimm-Typenkommentar Text

```

Abbildung 25: Textdatei IFC-Export

Diese Textdatei kann entweder manuell erzeugt oder automatisiert über die Export-Einstellungen im BIM-Q generiert werden.

5.2 Überprüfung Psets

Bevor das Modell in Sitelife auf den Inhalt der Parameter geprüft werden kann, ist die Kontrolle der vollständigen Übertragung notwendiger Eigenschaftssätze (Psets) zu prüfen.

▼ Pset_SlabCommon	
▶ GLOBALID	Varies
▶ IsExternal	Varies
LoadBearing	TRUE
PitchAngle	0
Reference	054_GT_A_STBN_0300_C3037_B2_GN
ThermalTransmittance	3.48666666666667
▼ bimm-Parameter	
▶ GLOBALID	Varies
000_050_080_Material Kategorie	054_07_03_C3037_B2_Geschossdecke
000_020_500_Bauteil_auf_Stati...	T-027_T-028_T-029_T-030_T-031_T-032
000_050_050_bimm-Typenkom...	07_03_Geschossdecke

Abbildung 26: Übertragende Eigenschaftssätze einer Geschoßdecke der IFC in Sitalife

Über die Filterfunktion in Sitalife ist es möglich auch leere Parameter bzw. im Bauteil nicht vorhandene Parameter zu identifizieren.

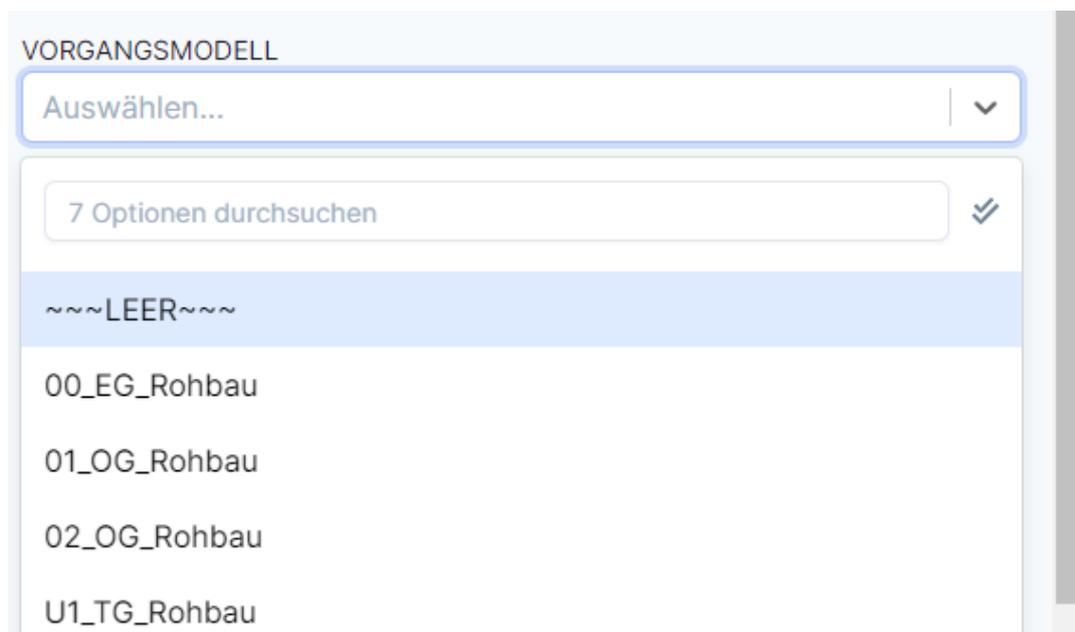


Abbildung 27: Filterung leerer Parameter in Sitalife

5.3 Namenslogik

Um Eigenschaften bzw. Parameter auswerten und abfragen zu können, ist eine konsistente Strukturierung dieser notwendig. Neben der Definition der Parameter ist auch deren Inhalt klar festzulegen. Möchte ich beispielsweise auf alle innenliegenden Geschoßdecken zugreifen, muss die Information in einer entsprechenden Eigenschaft mit klarer Syntax definiert sein. In diesem Projekt werden Geschoßdecken wie folgt in Typnamen (Pset_SlabCommon: Reference) differenziert:



Abbildung 28: bimm-Typname Geschoßdecke

Eine Kontrolle dieser abgestimmten Namensgebung und Eigenschaften erfolgt direkt im Sitelife über die Filterung der IFC-Eigenschaft *Reference*.

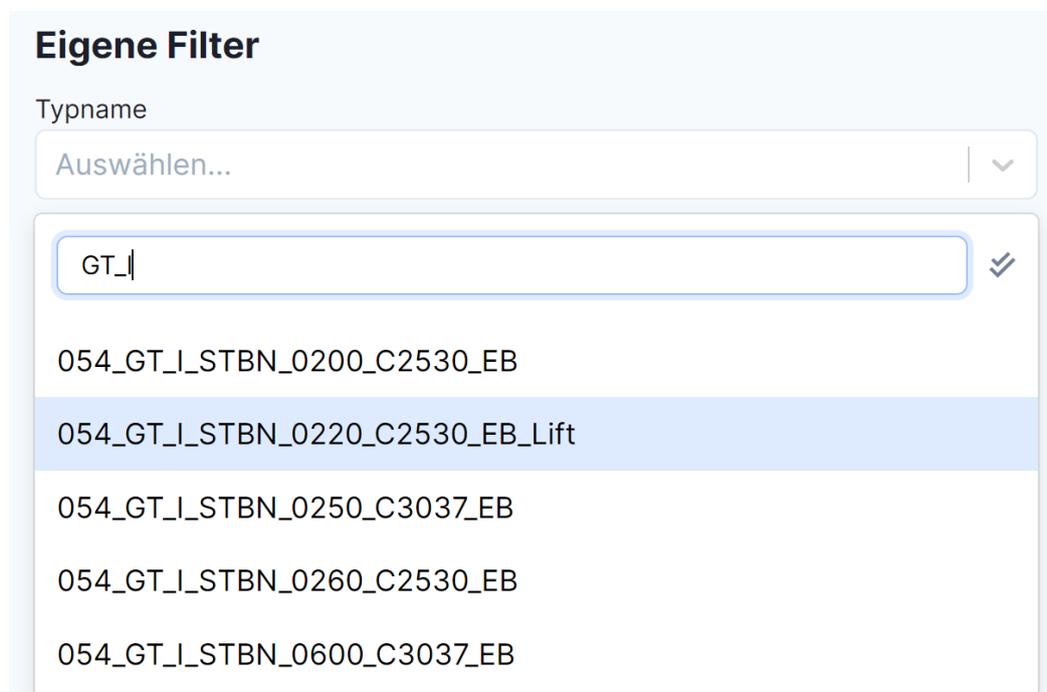


Abbildung 29: Filterung in Sitelife nach innenliegenden tragenden Geschoßdecken

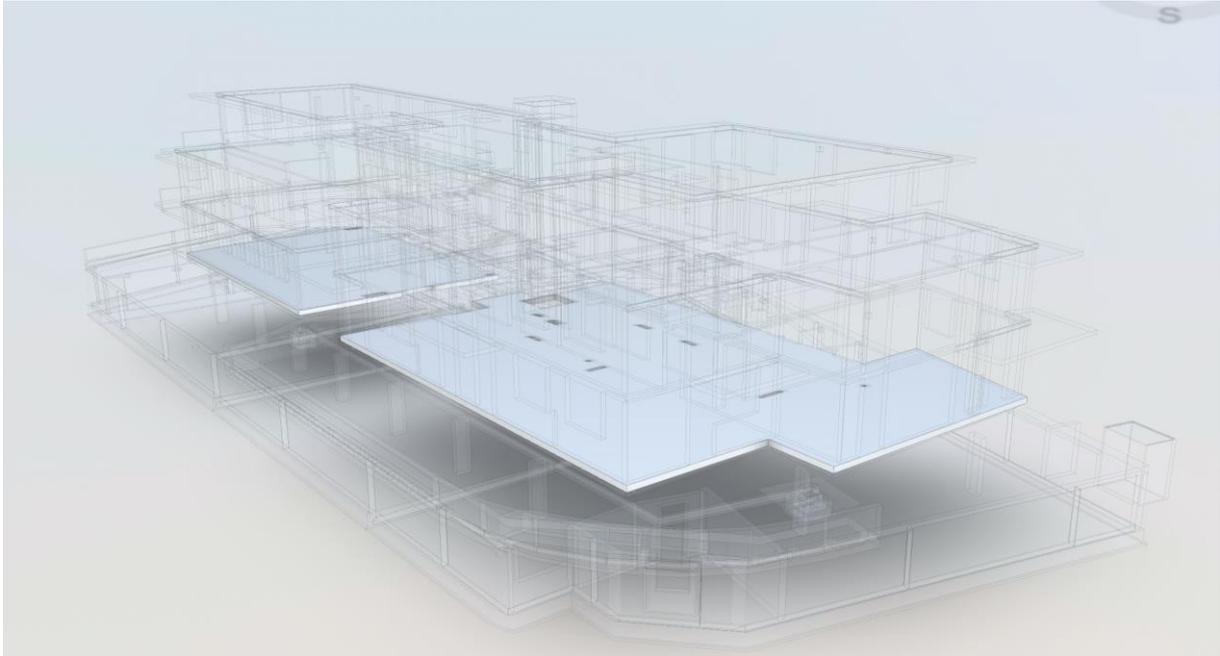


Abbildung 30: Sitelife Filterung nach Reference: 054_GT_I_STBN_250_C3037_EB

5.4 Geschößweise Modellierung

Die Kontrolle der geschößweisen Modellierung erfolgt im Sitelife über die Filterung der IFC-Eigenschaft *Building Storey*.

Eigene Filter

Typname

Geschoss

Abbildung 31: Filterung in Sitelife nach Bauteilen im Erdgeschoß

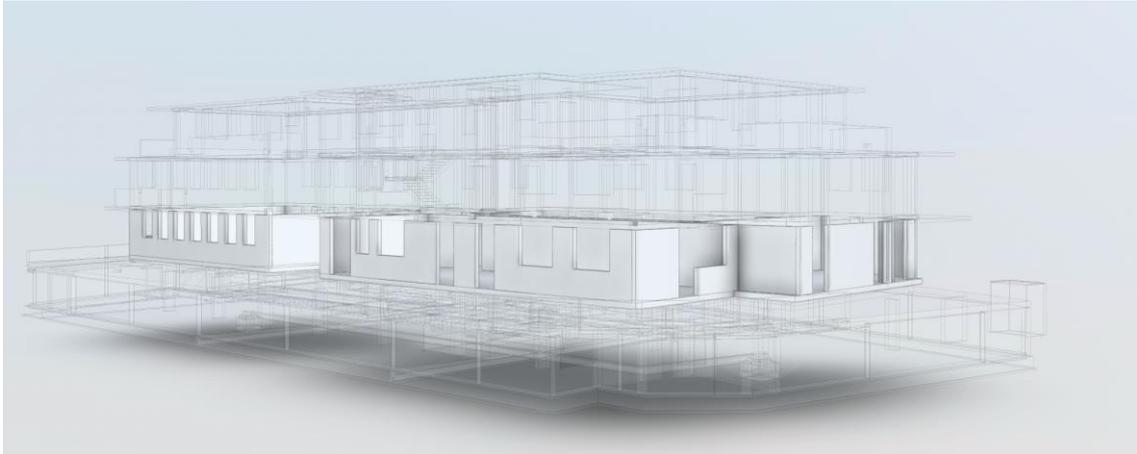


Abbildung 32: Filterung in Sitelife nach Geschoß 00_EG

5.5 Konstruktiv korrekte Modellierung

Neben der schichtweisen Modellierung ist es zwingend notwendig, Bauteile entsprechend ihrer realen Konstruktionsweise zu modellieren. Die Abfrage der Bauteile bzgl. des Betonierabschnittes in Sitelife kann beispielsweise nur bei entsprechend getrennten Bauteilen erfolgen.

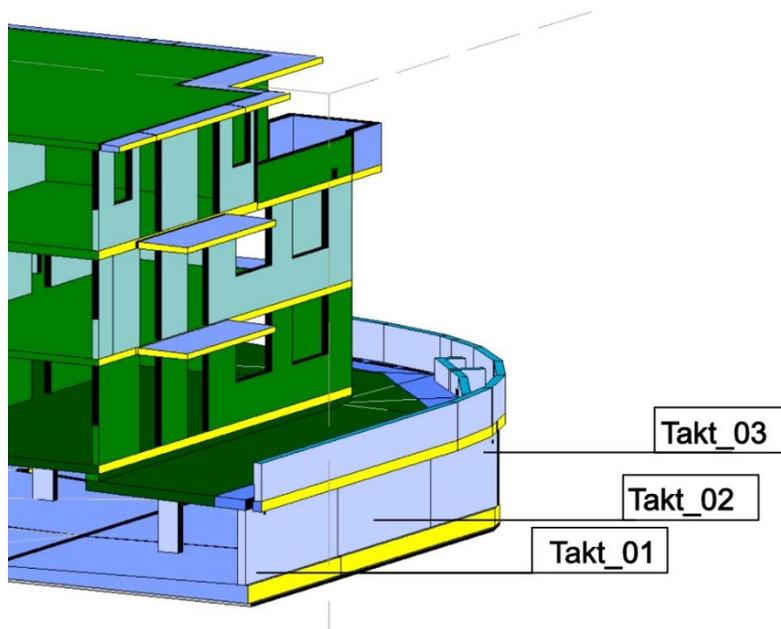


Abbildung 33: Getrennte Bauteilmodellierung

5.6 Kollisionskontrolle

Um geometrische Überschneidungen zu vermeiden, ist eine Kollisionskontrolle der exportierten IFC Datei vorzunehmen. Diese erfolgt im Solibri Model Checker.

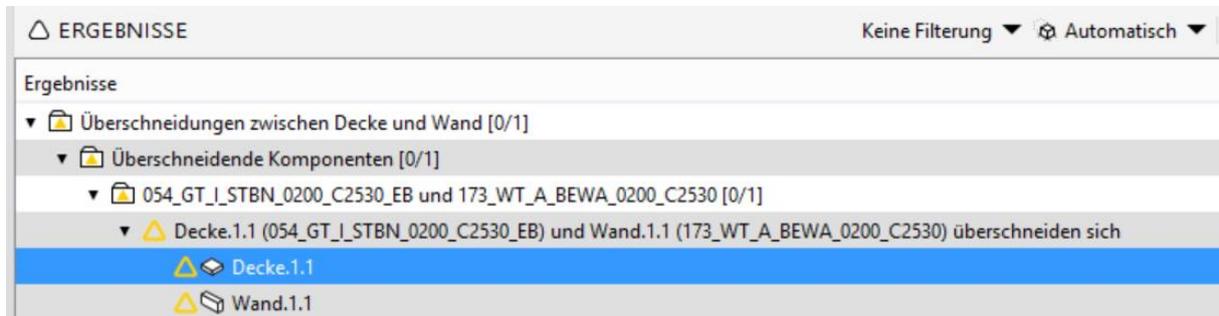


Abbildung 34: Kollisionsprüfung Ergebnisse SMC

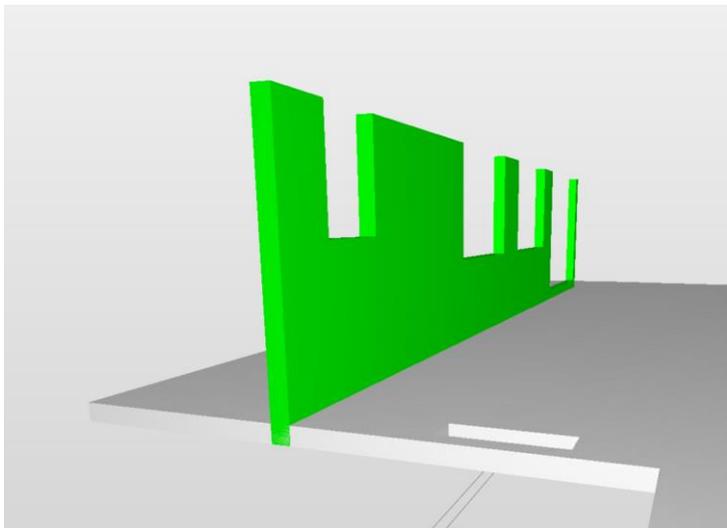


Abbildung 35: Kollision im Solibri Model Checker

6 Modellvorbereitung für IFC-Export

Beim IFC-Export wird die Datei nach einer vordefinierten Hierarchie aufgebaut, d.h. die Elemente werden, wie in folgender Abbildung dargestellt, strukturiert:

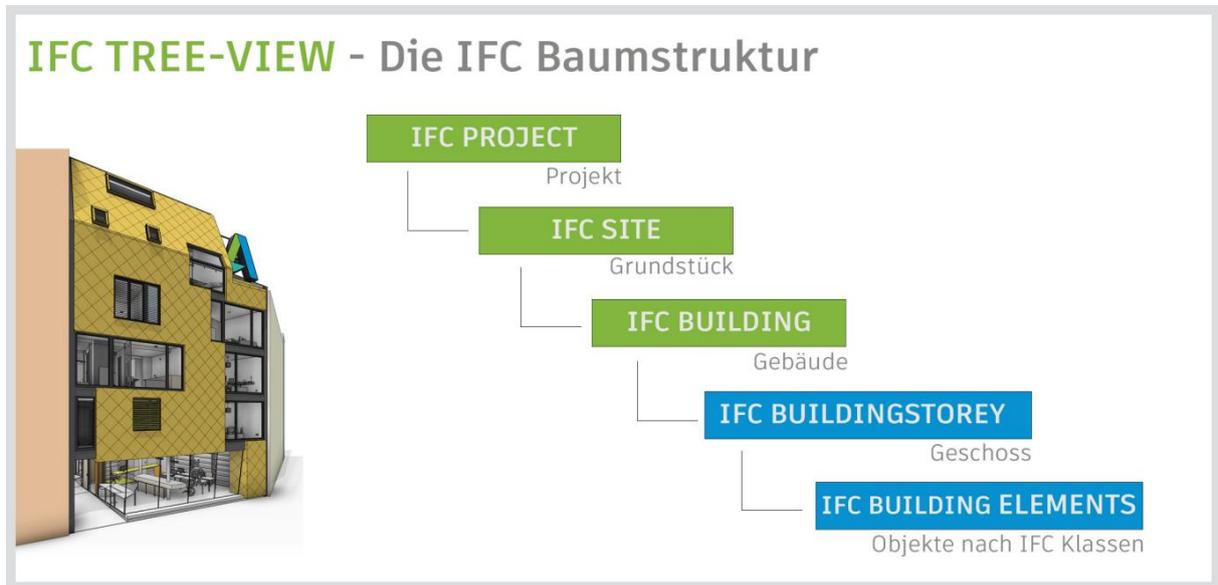


Abbildung 36: IFC-Baumstruktur (Autodesk GmbH, 2021)

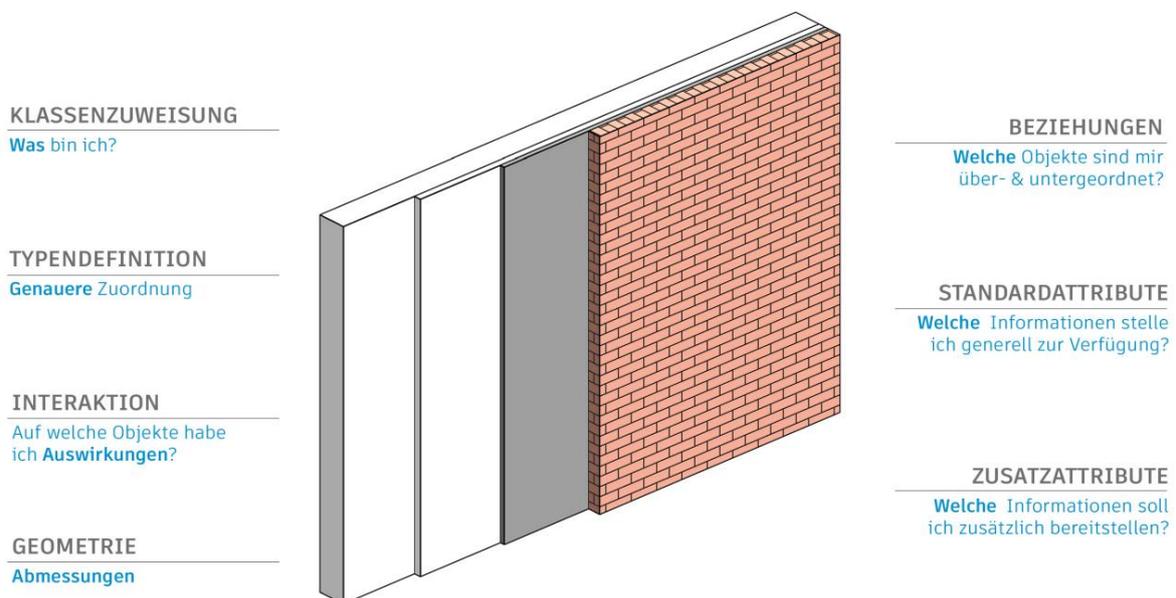


Abbildung 37: Bauteil (Autodesk GmbH, 2021)

Damit das Modell in Sitalife nach Wunsch ausgewertet werden kann, muss es aus der Autorensoftware entsprechend in IFC exportiert werden. Je nach Modellierungsrichtlinie sind dabei ein paar Punkte zu beachten. Beispielhaft wird hier der Export aus Revit, ArchiCAD und Allplan

angeführt. Für alle drei gilt, dass zu Beginn des Projekts ein gemeinsamer Basispunkt (Ursprung), das Achsraster und die Geschoße (vgl. ÖN A 6241-2:2015) definiert werden müssen.

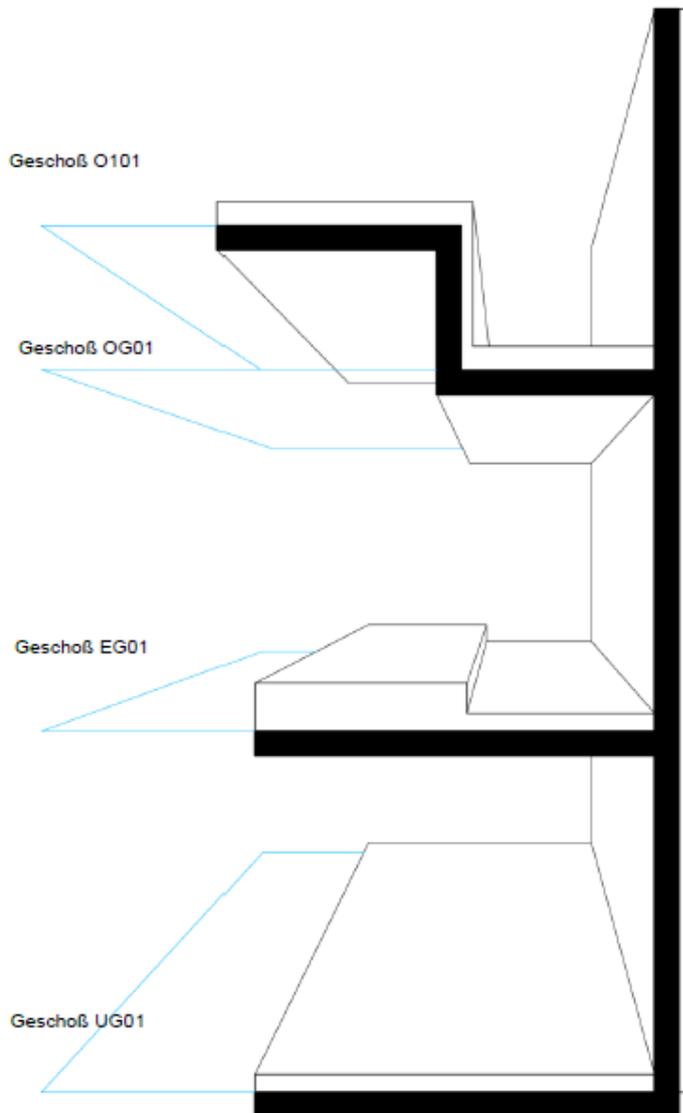


Abbildung 38: Geschossentwicklung (ÖNORM A6241-2, 2015; Seite 15)

Generell wird ein schichtengetrenntes Modellieren (mit wenigen Ausnahmen, z.B. Fußbodenaufbau) vorausgesetzt (also jede Schicht ist ein einzelnes Bauteil), damit in Sitelife die Informationen den jeweiligen Elementen eingetragen werden können. Andernfalls muss dies spätestens beim IFC-Export eingestellt werden.

Anmerkung: Gewisse Grundkenntnisse in der Software werden vorausgesetzt und daher Einstellungen nicht im Detail beschrieben.

6.1 Revit¹

6.1.1 Allgemeine Einstellungen

In Revit werden die Bauteile auf Ebenen bezogen, welche dann den Geschossen zugeordnet werden. Daher ist es eine Grundvoraussetzung, dass diese diszipliniert verwendet werden und weitestgehend ohne Versatz gearbeitet wird. In unserem Büro ist es Standard (ebenso wie in der BIM-Ö-Norm A 6241-2 beschrieben) pro Geschöß zumindest die Ebenen FBOK (=Fußbodenoberkante), RDOK (=Rohdecke Oberkante) und RDUK (=Rohdecke Unterkante) anzulegen. Für den IFC-Export benötigt die Ebene „RDOK“ den Parameter „Gebäudegeschoss“, damit das IFC-Modell die Bauteile dem entsprechenden Level zuordnen kann.

ID-Daten	
Name	HA_00_EG_FBOK_0,000
Tragwerk	<input type="checkbox"/>
Gebäudegeschoss	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 39: Parameter „Gebäudegeschoss“

Weiters kann der jeweiligen Ebene über den Parameter „IfcName“ (sortiert in der Gruppe „IFC-Parameter“) eine entsprechende Bezeichnung eingestellt werden. In unserem Büro-Standard heißt die Ebene z.B. HA_00_EG_RDOK (Haus A, RDOK der Decke über Erdgeschoß, Beginn des 1.OG) und kann somit als „1. Obergeschoss“ oder „01_OG“ exportiert werden.

ID-Daten	
Name	HA_00_EG_RDOK_2,800
Tragwerk	<input type="checkbox"/>
Gebäudegeschoss	<input type="checkbox"/>
Phasen	
IFC-Parameter	
IfcGUID	0NKJI6gTffYQkr\$12\$T00X
IfcName	01_OG
IFCExportAs	

Abbildung 40: Ebenenname für IFC-Export

Vor dem Export empfiehlt es sich als Ursprung (Standort) den Projektbasispunkt festzulegen. Man kann zwar beim IFC-Export den Revit-Ursprung frei wählen, beim Import bezieht sich das Modell generell aber auf den Projektursprung.

¹ vgl. Revit IFC-Handbuch (Autodesk GmbH, 2021)

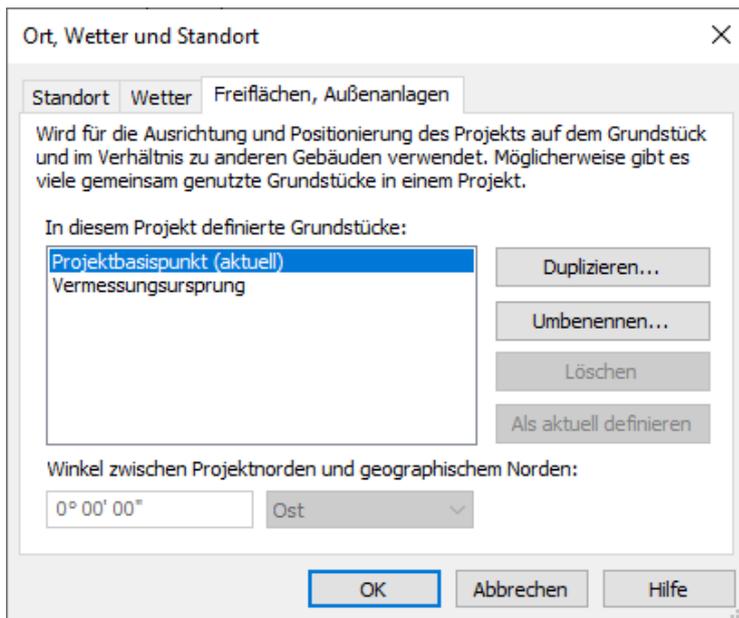


Abbildung 41: Projektbasispunkt als Ursprung

6.1.2 Parameter-Einstellungen

Die Eigenschaften der Bauteile können beim IFC-Export standardmäßig ausgegeben oder selbst zugewiesen werden.

Im ersten Fall greift Revit auf die von buildingSMART erstellten PropertySets (Psets) zurück.

Am Beispiel Wand:

Pset_WallCommon

Folgende Parameter werden automatisch ausgelesen:

<u>IFC-Parameter</u>	<u>Revit-Parameter</u>
Reference	Bauteiltyp (Typname)
FireRating	Feuerwiderstandsklasse (Typparameter)
ThermalTransmittance	U-Wert (Typparameter)
IsExternal	Außenbauteil (Typparameter, wird in Ja/Nein übersetzt)
LoadBearing	Tragend (Exemplarparameter)
ExtendToStructure	Fixiert oben (Verhalten)

Weitere Parameter aus dem Pset_WallCommon (z.B. AcousticRating) können ergänzt werden, indem dieser als Projekt- oder GemeinsamGenutzer-Parameter angelegt und in der Gruppe „IFC Parameter“ sortiert wird. Die richtige Schreibweise und der korrekte Parametertyp (Text-, Zahl-, Ja/Nein-Parameter) müssen dabei beachtet werden. Des Weiteren muss der Parameter befüllt sein, damit er exportiert wird (leere Parameter werden ignoriert).

Im zweiten Fall, wenn der Benutzer die Parameter selbst definieren möchte, gibt es die Möglichkeit, „benutzerdefinierte Eigenschaftensätze“ zu exportieren. Hierfür wird in einem Datenblatt (beginnend mit einem „#“ und getrennt mittels Tabulator) der Parameter-Name, die Art (Text, Ja/Nein usw) als Exemplar- (I) oder Typparameter (T) und das dazugehörige PropertySet (IfcWall) eingetragen. Sollte der Parameter im Revit anders heißen als in der IFC-Datei, kann dies am Ende angegeben werden (z.B. Phase erstellt)

Unterstützend wäre hier z.B. BIM-Q von AEC3 GmbH, mit dem man verschiedene Eigenschaften für den IFC-Export mappen kann, indem man sich bestimmte Attribute auswählt und daraus das entsprechende Datenblatt erstellen lässt (siehe hierzu auch Kapitel 6.4).

```
#
PropertySet: Autodesk Parameter      I      IfcWall
              Phase                  Text   Phase erstellt
              Raumbegrenzung         Boolean
              Tragwerk                Boolean
```

Abbildung 42: selbst konfiguriertes Datenblatt (Autodesk GmbH, 2021)

In den Export-Einstellungen kann definiert werden, welche Revit-Kategorie zu welcher IFC-Klasse zugewiesen wird. Die Voreinstellungen sind als Textdatei (*.txt) gespeichert und können eingelesen bzw. extern im Editor auch bearbeitet werden.

IFC-Exportklassen: C:\ProgramData\Autodesk\RVT 2020\exportlayers-ifc-IAI.txt

Revit-Kategorie	IFC-Klassenname	IFC-Typ
Wand (analytisch) - Beschriftu	Nicht exportiert	
Wandbeschriftungen	Nicht exportiert	
Wandfundament (analytisch) -	Nicht exportiert	
Wände	IfcWall	
173_010_Dämmung in Laibun	IfcWall	
Dämmung/Luftschicht [3]	IfcWall	
Fassadenraster	IfcWall	
Fugen	IfcOpeningElement	
Gemeinsame Kanten	IfcWall	
Geschichtete Wände	IfcWall	
Nichttragende Schicht 1 [4]	IfcWall	
Nichttragende Schicht 2 [5]	IfcWall	
Oberflächenmuster	IfcWall	
Profilierte Wände	IfcBuildingElementProxy	
Schnittmuster	IfcWall	
Sperrschicht	IfcWall	
Tragende Schicht [1]	IfcWall	
Träger [2]	IfcWall	
Verdeckte Linien	IfcWall	
Wände/Innen	IfcWall	
Wände/Außen	IfcWall	
Wände/Fundament	IfcWall	

Buttons: Laden... Standard Speichern unter... OK Abbrechen Hilfe

Abbildung 43: IFC-Exportklassen

In der ersten Spalte werden die im Revit-Projekt vorhandenen Kategorien aufgelistet.

In der zweiten Spalte befindet sich die Voreinstellung bzgl. IFC-Klasse, welche manuell angepasst werden kann. Mittels Eintrag „Nicht exportiert“ wird die jeweilige Kategorie für den Export ignoriert.

Mit Hilfe der dritten Spalte „IFC-Typ“ können noch detailliertere Unterscheidungen innerhalb einer Revit-Kategorie getroffen werden, zum Beispiel wenn mehrere Typen an Wänden (bewegliche Wand = MOVABLE, Brüstung = PARAPET o.ä.) differenziert werden sollen.

Die zur Verfügung stehenden IFC-Klassen sind unter

<https://help.autodesk.com/view/RVT/2014/DEU/?guid=GUID-EE6C0CF8-7671-4DCC-B0C7-EEA7513C90A9> einsehbar.

Die einzelnen IFC-Typen können im Kapitel „Shared element data schemas“ unter diesem Link abgerufen werden: https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/

- 6. Shared element data schemas
 - 6.1 IfcSharedBldgElements
 - 6.1.1 Schema Definition
 - 6.1.2 Types
 - 6.1.2.1 IfcBeamTypeEnum
 - 6.1.2.2 IfcBuildingElementProxyTypeEnum
 - 6.1.2.3 IfcBuildingSystemTypeEnum
 - 6.1.2.4 IfcChimneyTypeEnum
 - 6.1.2.5 IfcColumnTypeEnum
 - 6.1.2.6 IfcConnectionTypeEnum
 - 6.1.2.7 IfcCoveringTypeEnum
 - 6.1.2.8 IfcCurtainWallTypeEnum
 - 6.1.2.9 IfcDoorTypeEnum
 - 6.1.2.10 IfcDoorTypeOperationEnum
 - 6.1.2.11 IfcMemberTypeEnum
 - 6.1.2.12 IfcPlateTypeEnum
 - 6.1.2.13 IfcRailingTypeEnum
 - 6.1.2.14 IfcRampFlightTypeEnum
 - 6.1.2.15 IfcRampTypeEnum
 - 6.1.2.16 IfcRoofTypeEnum
 - 6.1.2.17 IfcShadingDeviceTypeEnum
 - 6.1.2.18 IfcSlabTypeEnum
 - 6.1.2.19 IfcStairFlightTypeEnum
 - 6.1.2.20 IfcStairTypeEnum
 - 6.1.2.21 IfcWallTypeEnum
 - 6.1.2.22 IfcWindowTypeEnum
 - 6.1.2.23 IfcWindowTypePartitioningEnum

6 Shared element data schemas

The shared element data schemas contain intermediate specializations of entities as shown in the figure. They represent specialized objects and relationships shared by multiple domains.

- 6.1 IfcSharedBldgElements
- 6.2 IfcSharedBldgServiceElements
- 6.3 IfcSharedComponentElements
- 6.4 IfcSharedFacilitiesElements
- 6.5 IfcSharedMgmtElements

[Link to this page](#)

Abbildung 44: „Shared element data schemas“ auf der buildingSMART-Homepage (buildingSMART, 2021)

Enumeration definition	
Constant	Description
MOVABLE	A movable wall that is either movable, such as folding wall or a sliding wall, or can be easily removed as a removable partitioning or mounting wall. Movable walls do normally not define space boundaries and often belong to the furnishing system.
PARAPET	A wall-like barrier to protect human occupants from falling, or to prevent the spread of fires. Often designed at the edge of balconies, terraces or roofs.
PARTITIONING	A wall designed to partition spaces that often has a light-weight, sandwich-like construction (e.g. using gypsum board). Partitioning walls are normally non load bearing.
PLUMBINGWALL	A pier, or enclosure, or encasement, normally used to enclose plumbing in sanitary rooms. Such walls often do not extent to the ceiling.
SHEAR	A wall designed to withstand shear loads. Such shear walls are often designed having a non-rectangular cross section along the wall path. Also called retaining walls or supporting walls they are used to protect against soil layers behind.
SOLIDWALL	A massive wall construction for the wall core being the single layer or having multiple layers attached. Such walls are often masonry or concrete walls (both cast in-situ or precast) that are load bearing and fire protecting.
STANDARD	A standard wall, extruded vertically with a constant thickness along the wall path.
POLYGONAL	A polygonal wall, extruded vertically, where the wall thickness varies along the wall path.
	IFC4 DEPRECATION The enumerator POLYGONAL is deprecated and shall no longer be used.
ELEMENTEDWALL	A stud wall framed with studs and faced with sheetings, sidings, wallboard, or plasterwork.
USERDEFINED	User-defined wall element.
NOTDEFINED	Undefined wall element.

Abbildung 45: *IfcWallTypeEnum* – Auswahlmöglichkeiten für den IFC-Typ bei Wänden (*buildingSMART, 2021*)

Diese Export-Voreinstellungen können mit folgenden Parameter als Typ- oder Exemplarparameter (je nach Bürostandard bzw. Wahl des Modellierers) überschrieben werden:

- **IfcExportAs:** mit diesem Parameter kann die vordefinierte IFC-Klasse eines Revit-Elements geändert werden, z.B für „kategoriefremdes Modellieren“ eines Fundaments als Geschoßdecke kann dem Bauteil „IfcFooting“ (anstatt standardmäßig „IfcSlab“) eingetragen werden; mittels „DontExport“ wird das Element für den Export ignoriert
- **IfcExportType:** hiermit kann der IFC-Typ des Revit-Bauteils differenziert werden (siehe Abbildung 45 für das Beispiel Wand); alternativ kann man diese Information auch im Parameter IfcExportAs eintragen, indem Klasse und Typ mit einem Doppelpunkt getrennt eingetragen werden (z.B. „IfcSlab:ROOF“ für ein als Geschoßdecke modelliertes Dach)

- **ObjectTypeOverride:** dieser Parameter kann benützt werden, um den Typ des Bauteils für den IFC-Export zu überschreiben; interessant ist dies z.B. für die Übermittlung der Abzugskörper bei Durchbruchsplanungen

Im Gegensatz zu Projektfamilien oder ladbaren Familien, denen mit Hilfe des Parameters „IfcExportAs“ beliebige Klassen zugewiesen werden können, ist dies bei Systemfamilien (wie z.B. Wände, Geschoßdecken usw.) nur eingeschränkt möglich:

Revit Kategorie	Standardklasse	Standardtyp (Predefined Type)	Alternative Klassen (IfcExportAs)	Mögliche Typen (IfcExportType)
Wand	<i>IfcWallStandardCase</i> für alle Wände, die durch eine einfache Extrusion beschrieben werden können	NOTDEFINED	<i>IfcFooting</i> (Fundament)	PAD_FOOTING (Einzelfundament) PILE_CAP (Köcherfundament) STRIP_FOOTING (Streifenfundament) FOOTING_BEAM (Fundamentbalken)
	<i>IfcWall</i> für alle unregelmäßigen Wände	STANDARD	<i>IfcFooting</i> (Fundament)	
Geschossdecke	<i>IfcSlab</i>	FLOOR		FLOOR (Standard) ROOF (Dach) LANDING (Podest) BASESLAB (Grundplatte)
			<i>IfcFooting</i> (Fundament)	PAD_FOOTING (Einzelfundament) PILE_CAP (Köcherfundament) STRIP_FOOTING (Streifenfundament) FOOTING_BEAM (Fundamentbalken)
			<i>IfcCovering</i> (Fußboden / Decke)	CEILING (Decke) FLOORING (Fußboden) CLADDING (Verkleidung) ROOFING (Dach)
			<i>IfcRamp</i> (Rampe)	
Decke	<i>IfcCovering</i>	-	-	CEILING (Abhangdecke) FLOORING (Bodenbelag) CLADDING (Verkleidung) ROOFING (Dach)
Rampe	<i>IfcRamp</i>	-	-	-
Treppe	<i>IfcStair</i>	-	-	-

Abbildung 46: Systemfamilien (Autodesk GmbH, 2021)

6.1.3 Export-Dialog

Für den IFC-Export aus Revit sind einige Einstellungen möglich:

Im Hauptfenster können die zu exportierenden Projekte (müssen im Revit geöffnet sein) ausgewählt und der Dateiname und –pfad eingestellt werden. Weiter kommt man mit „Einrichtung ändern“ in den nächsten Dialog für zusätzliche Anpassungen.

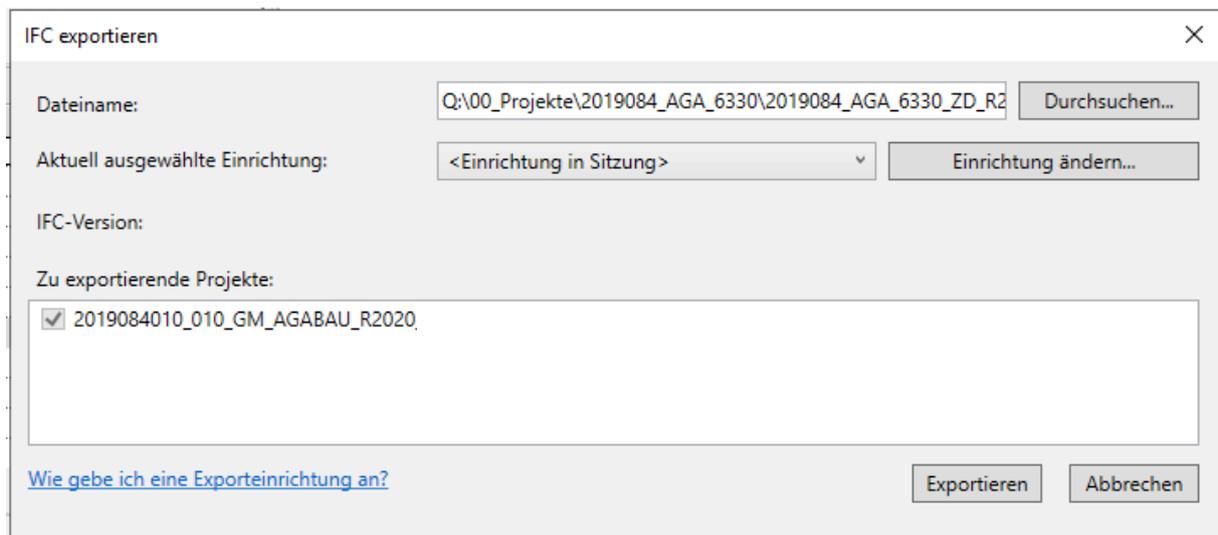


Abbildung 47: Hauptfenster für IFC-Export aus Revit

Im nächsten Dialogfeld „Einrichtung ändern“ können auf der linken Seite die in <...> aufgelisteten Voreinstellungen (MVDs) verwendet oder für eigene Einstellungen kopiert und angepasst werden.

In der Registerkarte „Allgemein“ können u.a. Einstellungen zur IFC-Version, dem Dateityp (*.ifc bzw *.ifczip) oder Raumbegrenzungen (Informationen für Begrenzungsflächen) eingestellt werden. Dadurch, dass der Standort des Projekts auf den „Projektbasispunkt“ bezogen wird, kann die Einstellung der Koordinatenbasis vernachlässigt werden.

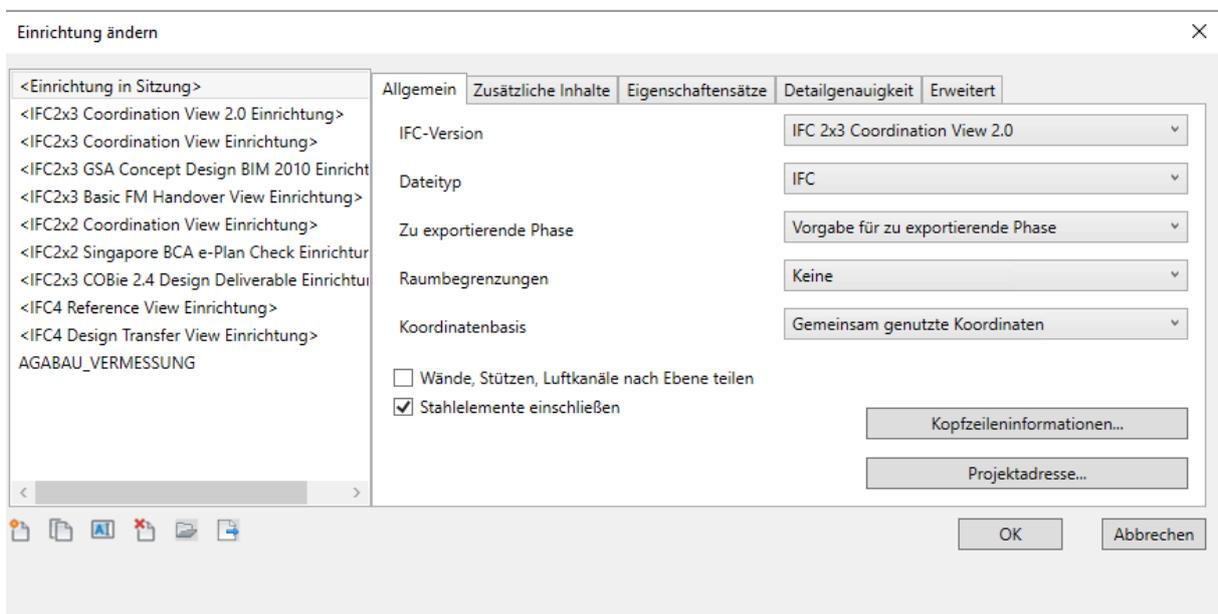


Abbildung 48: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Allgemein“

Im nächsten Reiter „Zusätzliche Inhalte“ können 2D-Draufsichtselemente wie z.B. Raster, verlinkte Dateien in getrennten IFC-Dateien oder nur sichtbare Elemente (gefilterte Ansicht) exportiert werden. Wir exportieren bei in unserer Arbeitsweise immer nur die „In der Ansicht sichtbaren Elemente“.

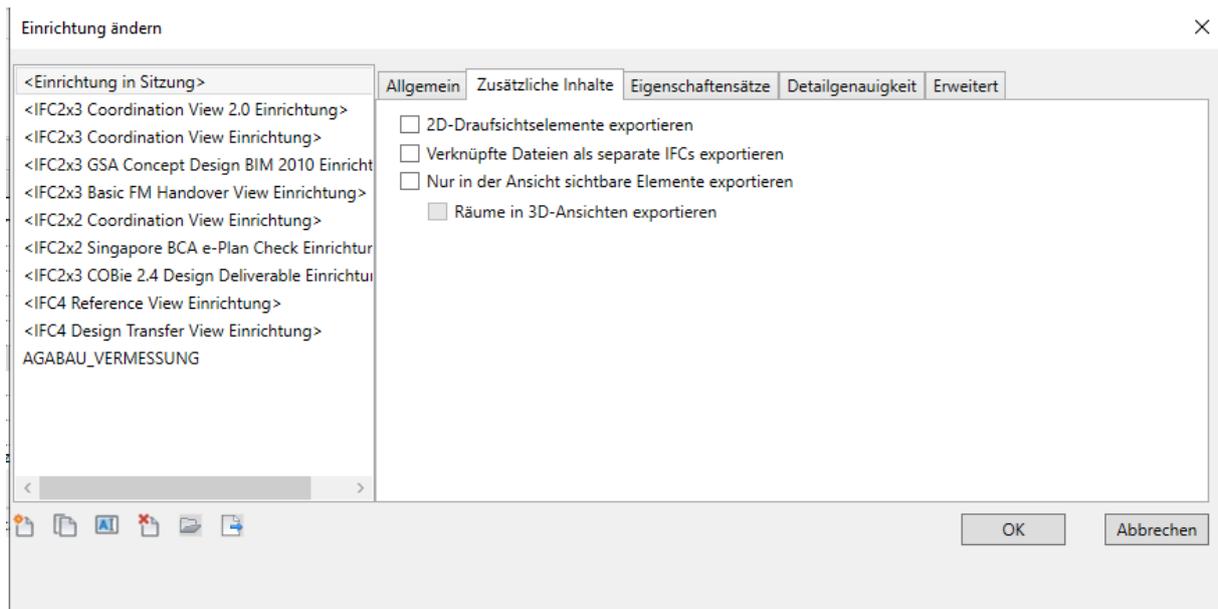


Abbildung 49: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Zusätzliche Inhalte“

Unter „Eigenschaftensätze“ können weitere Einstellungen bzgl. den Eigenschaften eingestellt werden:

- Durch das Anhängen von „Revit-Eigenschaftensätze exportieren“ werden alle Parameter ausgelesen, wobei zu beachten ist, dass die Dateigröße dadurch ziemlich zunimmt.
- „Allgemeine IFC-Eigenschaftensätze“ sollte immer aktiviert sein, hiermit werden die Standardeigenschaften berücksichtigt.
- Als Basismengen werden die „Base Quantities“ bezeichnet, welche fix von buildingSMART festgelegt sind
- Des Weiteren können in Bauteillisten angezeigte Parameter exportiert werden, falls mehrere vorhanden sind, kann dies durch „IFC, Pset oder Allgemein im Titel“ eingeschränkt werden
- Wie bereits im Kapitel 6.1.2 beschrieben, können hier noch benutzerdefinierte Eigenschaftensätze exportiert werden

Wir empfehlen, auf keinen Fall alle Parameter zu exportieren, sondern nur selektierte und überprüfte Parameter in eine IFC-Datei zu schreiben.

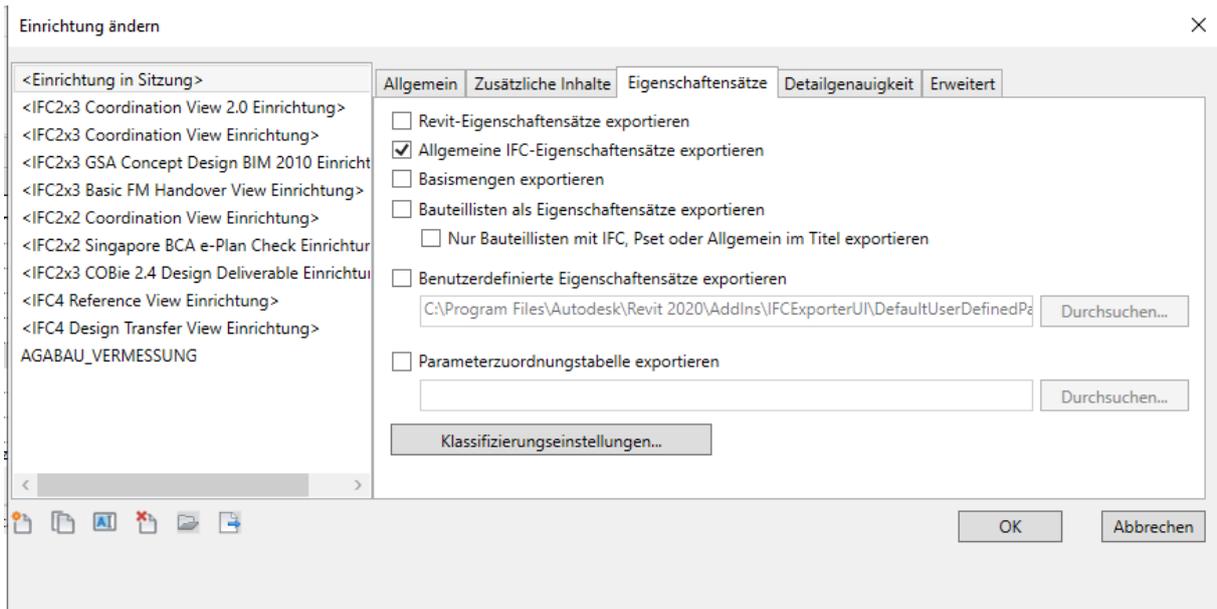


Abbildung 50: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Eigenschaftensätze“

Mittels „Detailgenauigkeit“ kann der Detailierungsgrad eingestellt werden, wobei bewusst sein muss, dass die Exportdatei umso größer wird, je höher dieser eingestellt wird. Dies hat vorrangig bei gekrümmten/runden Elementen Einfluss. Für „Standard“-Projekte genügt die Einstellung „Niedrig“.

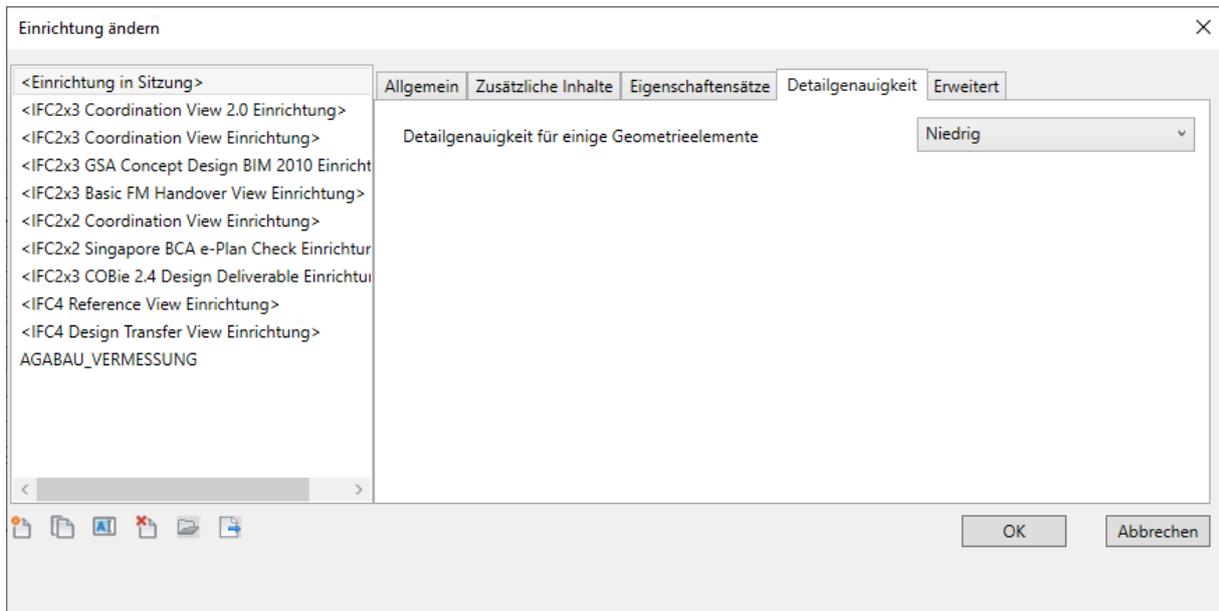


Abbildung 51: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Detailgenauigkeit“

In der letzten Registerkarte „Erweitert“ gibt es noch zusätzliche Auswahlmöglichkeiten u.a. bzgl. Teile (Parts), Ansichtseinstellungen der aktiven Export-Ansicht, Verwendung des „Familien- und Typnamens“ anstatt nur des Typnamens im Parameter „Reference“ oder dass nach dem Export die IFC-GUID in den Exemplarparameter „IfcGUID“ gespeichert wird. Letztere Einstellung ist für Sitelife wichtig, damit die Elemente eindeutig gekennzeichnet werden.

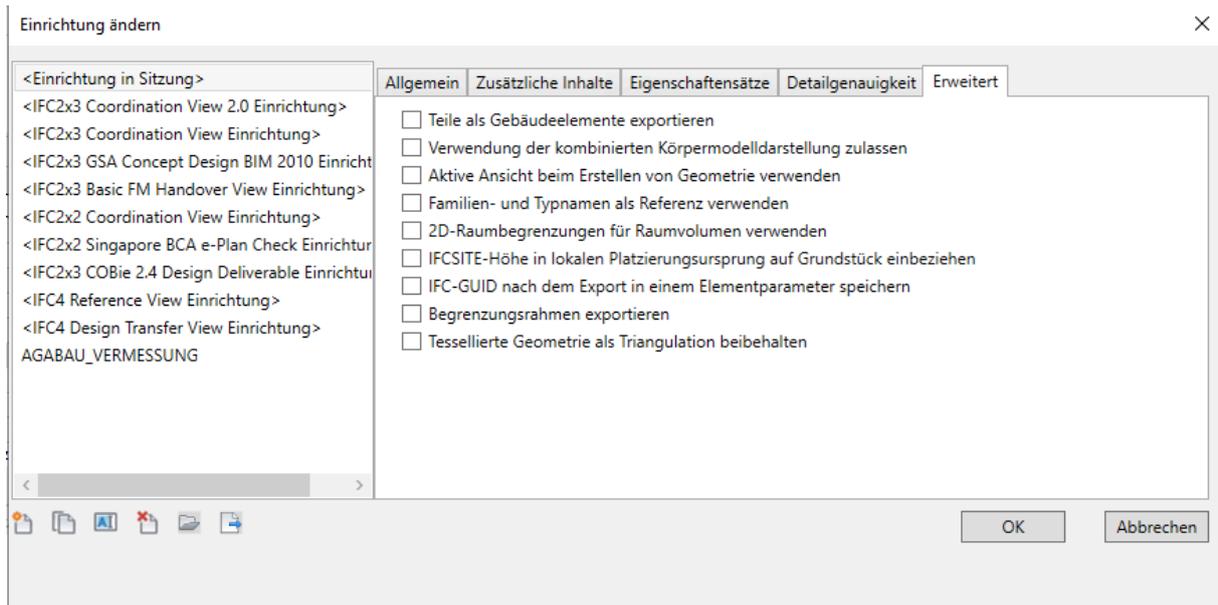


Abbildung 52: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Erweitert“

6.1.4 Empfohlene Einstellungen für den IFC-Export nach Sitelife



- Ebenen den Geschoßen richtig zuordnen („Gebäudegeschoss“) ✓
- Ebenenbenennung in „IfcName“ ✓
- Standort „Projektbasispunkt“ ✓
- nur ausgewählte Parameter (ggf. lt. AIA oder BAP) exportieren ✓
- ggf. IFC-Klassen und IFC-Typen definieren ✓
- Filtern und nur in der Ansicht sichtbare Bauteile exportieren ✓
- IFC-GUID nach Export in einem Elementparameter speichern ✓

Abbildung 53: Checkliste Revit IFC-Export

6.2 ArchiCAD²

6.2.1 Allgemeine Einstellungen

In ArchiCAD von Graphisoft müssen zu Beginn des Projekts die Geschosse und deren Benennung eingestellt werden, denen die modellierten Bauteile dann zugewiesen werden. Beim Export in IFC wird auf diese Informationen zugegriffen, d.h. die Geschoszuordnung und –benennung wird aus diesen Einstellungen übernommen.

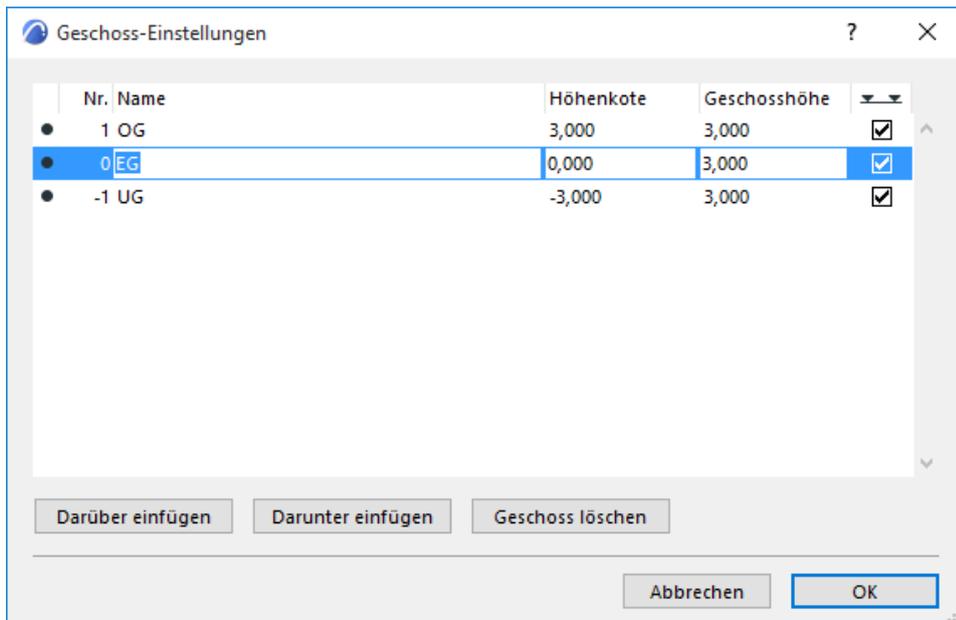


Abbildung 54: Geschos-Einstellungen (Graphisoft, 2021)

Für den Export kann bei den mehrschichtigen Bauteilen eingestellt werden, ob diese als ein Objekt oder in einzelne "Bauelement-Teile" zerlegt werden soll. Für den Export in Sitelife ist dies erforderlich, damit den verschiedenen Gewerken die Informationen zugewiesen werden können.

² vgl. ArchiCAD-Hilfe (Graphisoft, 2021)

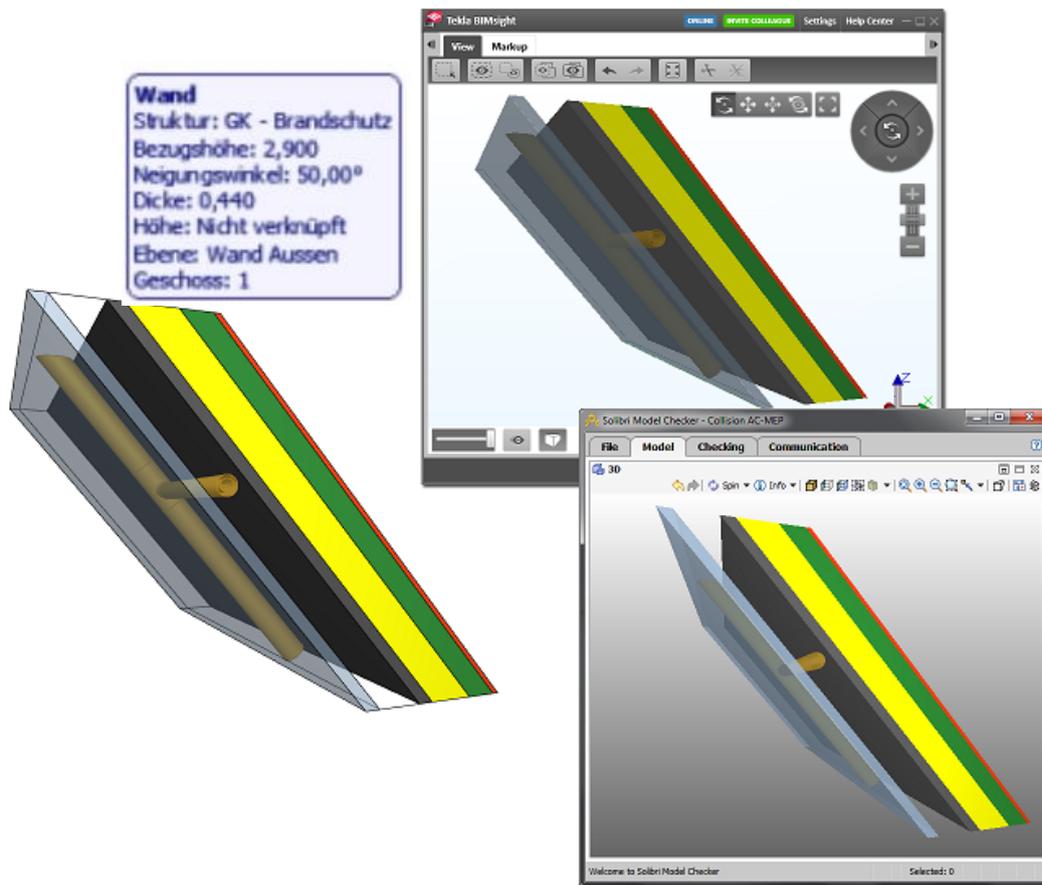


Abbildung 55: Komplexe Bauteile in einzelne Elemente zerlegen (Graphisoft, 2021)

6.2.2 Export-Dialog

In der Software ArchiCAD gibt es (jeweils unter Verwendung eines „Übersetzers“) drei verschiedene Möglichkeiten, das Modell als IFC zu exportieren:

- 1) „Sichern als“ – hier wird über die Funktion im Menü das komplette Modell oder ein gefilterter Ausschnitt in eine neue IFC-Datei gespeichert.
- 2) „zu IFC-Modell dazuladen“ – hier kann ein Teilmodell zu einem bereits existierendem IFC-Modell (nicht geöffnet) ergänzt werden.
- 3) „Publisher“ – hier kann der Export organisiert werden, sodass Voreinstellungen für den jeweiligen Modellausschnitt und die Empfänger-Software vordefiniert werden können und der Export dann in einem Klick erledigt ist.

Bei Punkt 1) und 2) kann man nach Auswahl des jeweiligen Export-Befehls den Datentyp „.ifc“ auswählen und den Dateinamen angeben. Anschließend muss der jeweilige Übersetzer und die entsprechenden Optionen definiert werden:

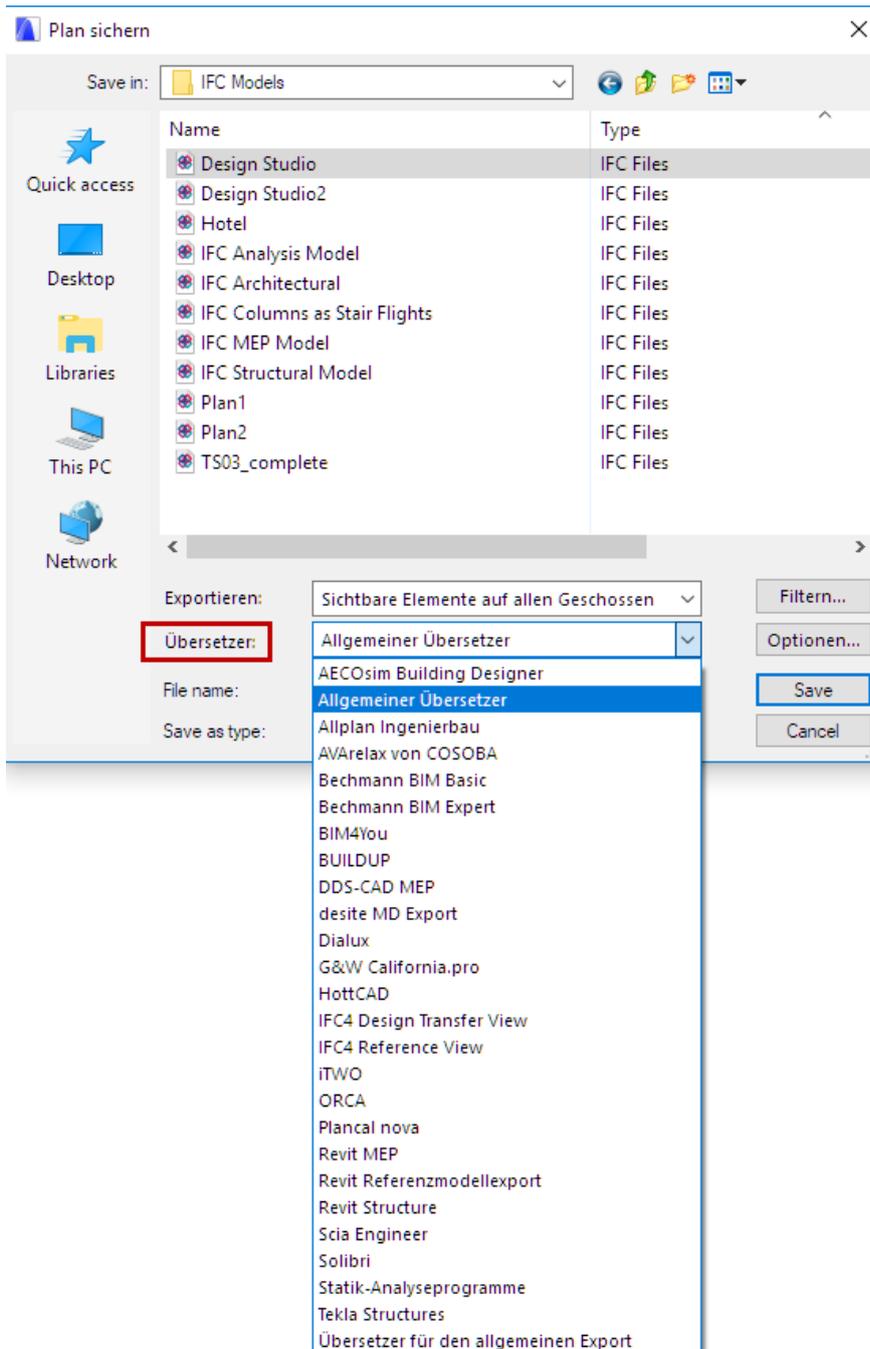


Abbildung 56: Auswahl Übersetzer (Graphisoft, 2021)

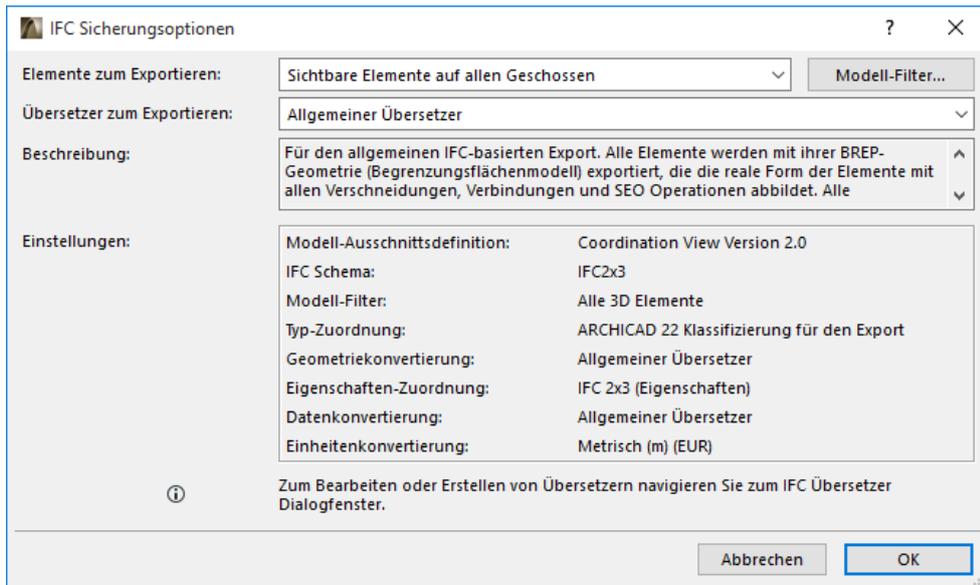


Abbildung 57: IFC-Export-Optionen (Graphisoft, 2021)

Für entsprechende Modell-Ausschnitte können Filter verwendet werden:

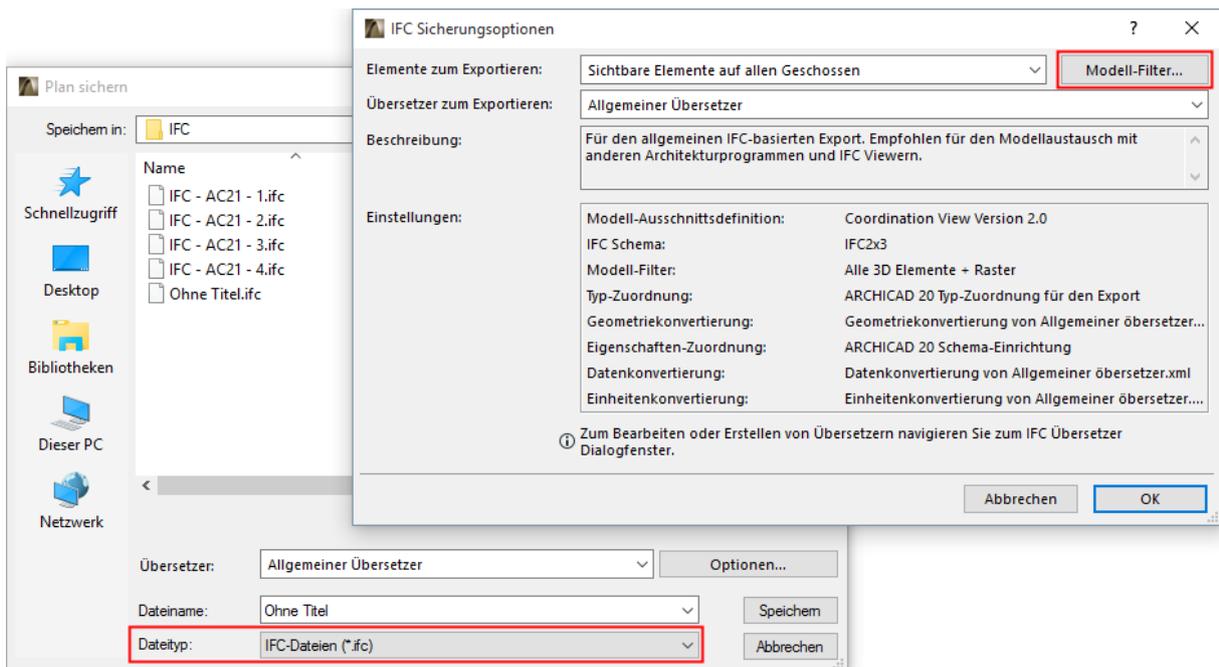


Abbildung 58: Filter (Graphisoft, 2021)

Nun kann exportiert werden: "Sichern" (Sichern als) oder "Öffnen" (Zu IFC-Modell dazuladen).

Bei Punkt 3) kann pro Element der Übersetzer unterschiedlich voreingestellt werden und somit die Ansicht an denjenigen, der die Datei erhalten soll, individualisiert werden. Dank der Vordefinitionen ist der Export mit einem Klick erstellt.

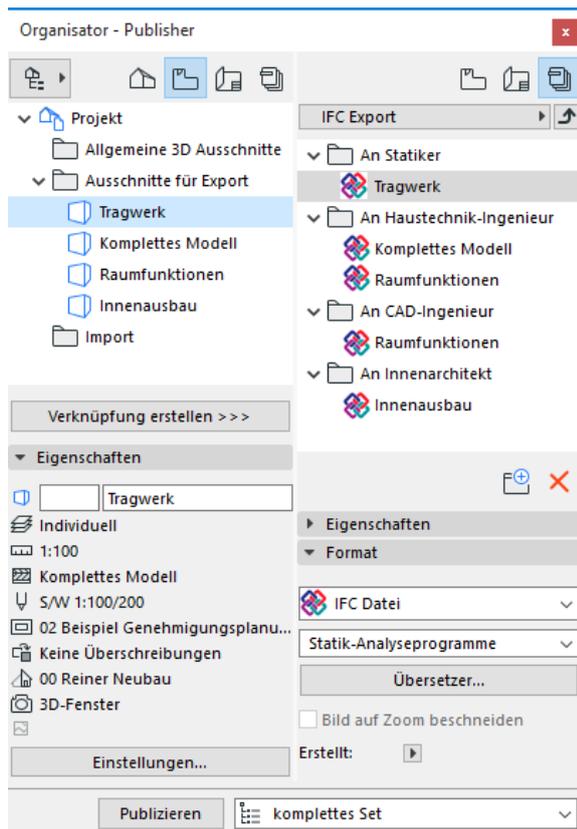


Abbildung 59: Publisher (Graphisoft, 2021)

6.2.3 Attribut-Einstellungen

Um die Eigenschaften für den IFC-Export entsprechend zuweisen zu können, kann man diese, falls gewünscht, in untenstehender Abbildung beim Übersetzer einstellen:

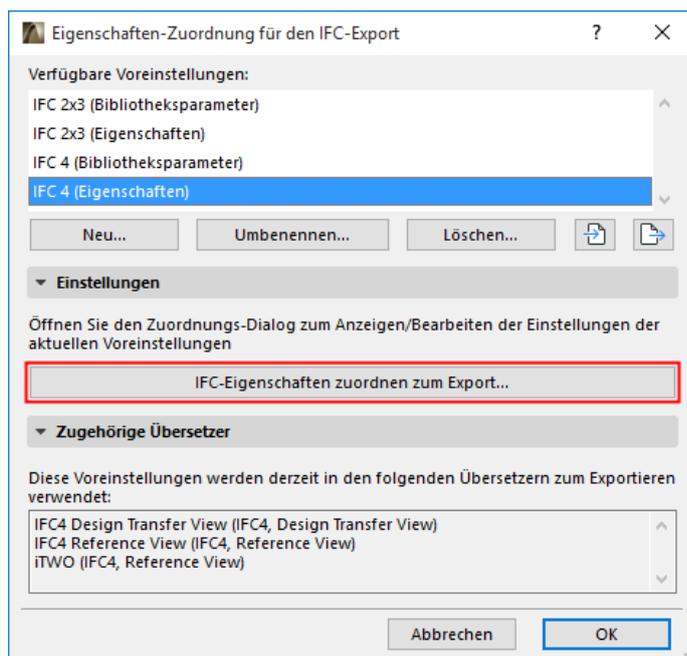


Abbildung 60: Eigenschaften-Zuordnung für den IFC-Export (Graphisoft, 2021)

Eigenschaften aus einem übergeordneten Element (z.B. IfcBuildingElement) werden automatisch den darunterliegenden Bauteilen vererbt (z.B. IfcBeam, IfcColumn, IfcWall usw.)

IFC-Elemente mit Eigenschaften-Sets werden fett angezeigt, die „blaue Schrift“ stellt die Eigenschaften des untergeordneten Bauteils dar.

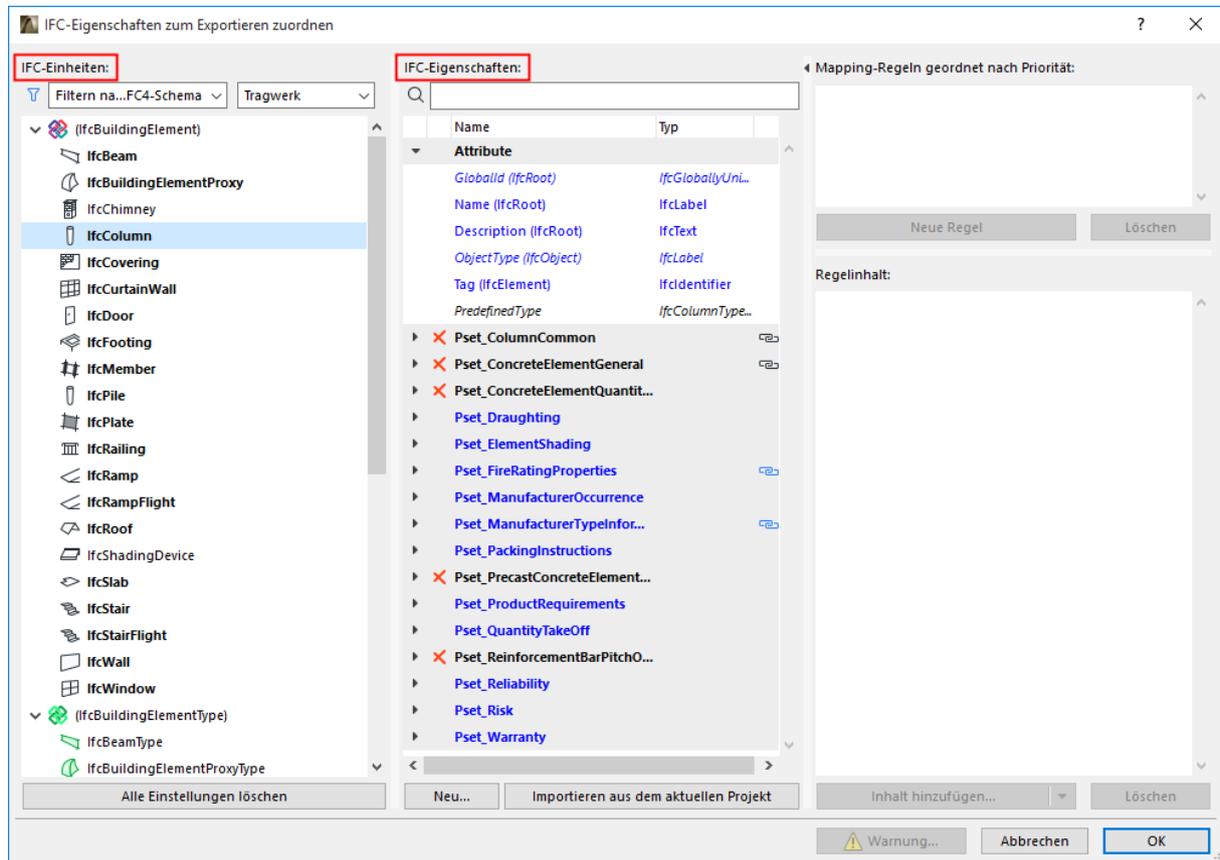


Abbildung 61: IFC-Eigenschaften für Export zuordnen (Graphisoft, 2021)

Das „Kettensymbol“ bedeutet, dass hier eine „Mapping-Regel“ verknüpft ist; dies wird im Fenster auf der oberen rechten Seite angezeigt.

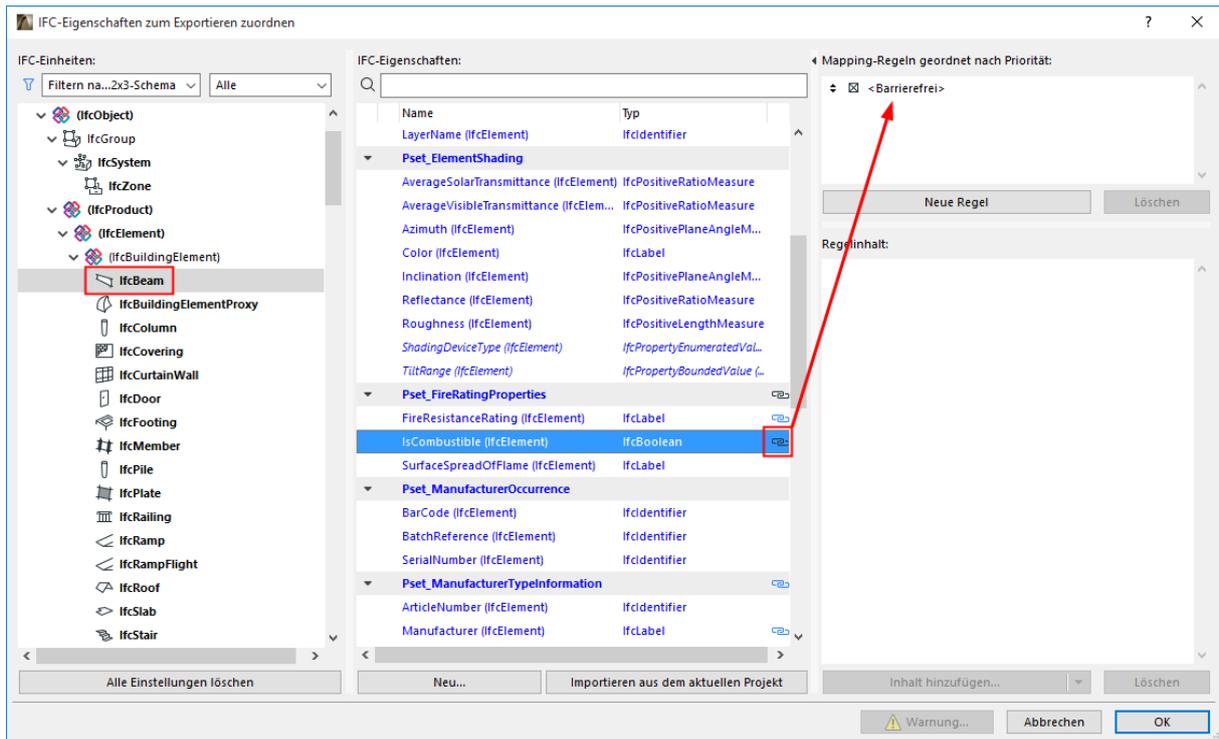


Abbildung 62: IFC-Eigenschaften für Export zuordnen (Graphisoft, 2021)

Viele Eigenschaften sind für den Export aus ArchiCAD in IFC bereits vordefiniert und sind in der Hilfe im Kapitel „Vorgegebene Eigenschaften-Zuordnung (ARCHICAD nach IFC exportieren)“ (Graphisoft, 2021) aufgelistet:

ARCHICAD Befehl	ARCHICAD Parameter	IFC-Einheit-Typen	IFC Daten
Projekt-Info	Projektname	IfcProject	Attribute>Name
Projekt-Info	Projektbeschreibung	IfcProject	Attribute>Description
Projekt-Info	Projekt ID	IfcProject	Attribute>GlobalId (siehe <i>Kontrolle der globalen ID (/IFC-Attribut) auf der Basis der ARCHICAD Projekt-Info</i>)
Projekt-Info	Projektstatus	IfcProject	Attribute>Phase
Lage-Einstellungen	Nordrichtung	IfcProject	Attribute>RepresentationContext>TrueNorth
Lage-Einstellungen	Breitengrad	IfcSite	Attribute>RefLatitude
Lage-Einstellungen	Längengrad	IfcSite	Attribute>RefLongitude
Lage-Einstellungen	Höhenlage	IfcSite	Attribute>RefAltitude
Projekt-Info	Grundstücksname	IfcSite	Attribute>Name

Abbildung 63: Vorgegebene Eigenschaften-Zuordnung (Ausschnitt) (Graphisoft, 2021)

Falls die Standard-Einstellungen bzgl. Zuordnung der Element-Kategorien (Geschoßdecke, Wand, Stütze usw.) zu den IFC-Klassen überarbeitet oder geändert werden sollen, kann man diese Eigenschaften im Klassifizierungs-Manager anpassen.

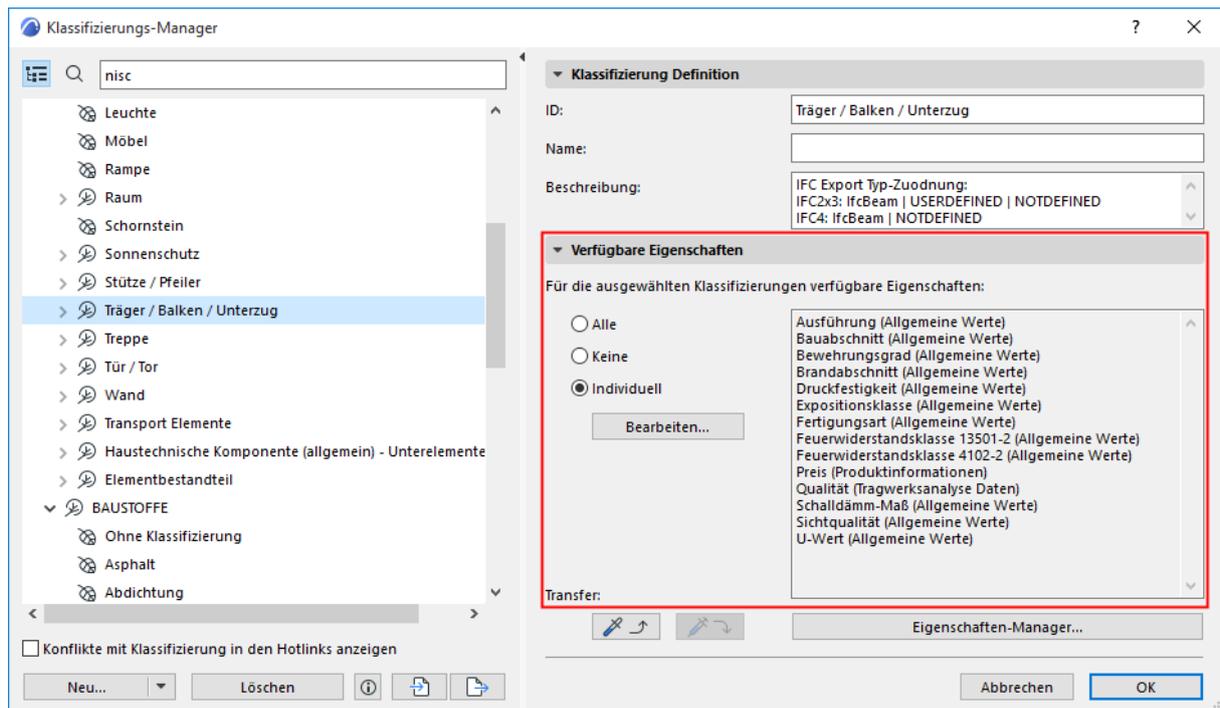


Abbildung 64: Klassifizierungs-Manager (Graphisoft, 2021)

6.2.4 Empfohlene Einstellungen für den IFC-Export nach Sitelife

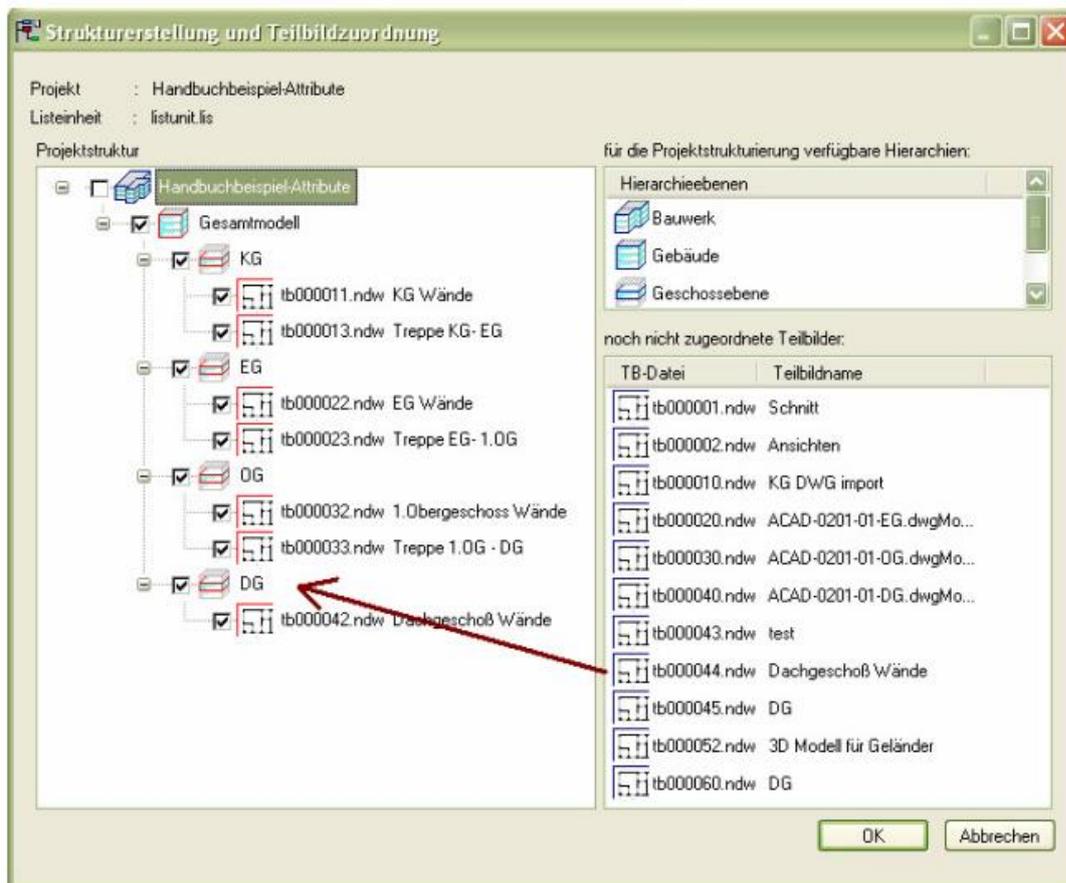


- Geschoße richtig definieren und Bauteile entsprechend zuordnen ✓
- ggf. IFC-Klassen und IFC-Typen definieren ✓
- ggf. Attribute mappen ✓
- Filtern und nur in der Ansicht sichtbare Bauteile exportieren ✓
- mehrschichtige Bauteile in "Baelement-Teile exportieren ✓

Abbildung 65: Checkliste IFC-Export Archicad

6.3 Allplan³

Vor dem Export eines IFC-Modells aus Allplan müssen die Projektstruktur definiert und die jeweiligen Teilbilder zugeordnet werden. Die Struktur muss aus den Hierarchieebenen Bauwerk, Gebäude und Geschossebene bestehen. Ein Name der Ebene wird vorgeschlagen oder kann selbst gewählt werden.



i

Abbildung 66: Hierarchieebenen und Zuordnung der Teilbilder (Nemetschek Technology GmbH, 2006)

Durch die Zuordnung der Teilbilder bzw. der jeweiligen Auswahl (Häkchen) in der Projektstruktur werden jene Teilbereiche ausgewählt, die beim IFC-Export berücksichtigt werden sollen. Nach Angabe eines Dateinamens und Pfads kann die IFC-Datei gespeichert werden.

Für den Export können vom Benutzer entweder die Standardeinstellungen verwendet oder entsprechend angepasst werden. Es kann z.B. definiert werden, ob mehrschalige Wände oder mehrschichtige Fußböden in der IFC-Datei als ein Element oder als einzelne Schichten gespeichert werden soll.

³ vgl. Leitfaden IFC 2x3 (Nemetschek Technology GmbH, 2006)

Je nachdem, was pro Teilbild sichtbar ist, werden nur gewisse Elemente exportiert. Somit kann für den Export gefiltert werden.

Sollten die Standardeinstellungen nicht ausreichend sein, können vom Benutzer die Allplan-Merkmale auch mit den jeweiligen Eigenschaften in den Psets gemappt bzw. Klassen pro Element geändert werden.

6.3.1 Empfohlene Einstellungen für den IFC-Export nach Sitalife



Abbildung 67: Checkliste IFC-Export Allplan

6.4 BIM-Q⁴

Die Software BIM-Q von AEC3 GmbH bietet Leistungen für verschiedene Gewerke. Wir als Baumeister wollen uns genauer mit den Vorteilen für Planende/Bauausführende beschäftigen.

Die cloudbasierte Plattform ist mit den am weitest verbreiteten BIM-Software-Produkten kompatibel und ermöglicht ein einheitliches IFC-Mapping für diese.

Mit BIM-Q können die Anforderungen aus AIA und/oder BAP in die Software übernommen und anschließend durch eigens zur Verfügung gestellten BIMQ-Prüfregeln (z.B. für Solibri, BIMcollab ZOOM u.a.) kontrolliert werden.

⁴ vgl. Homepage von BIM-Q (AEC3 GmbH)

Katalogvorlagen - Österreich

Anforderungstabelle Suchen & Filtern Mehrfachzuweisung Excel Import/Export

▶ Spalten anzeigen ▶ Software ▶ Austauschformat ▶ Sprache ▶ Phasen und Anwendungsfälle

Gesamtmodell	Code	Beschreibung	Typ	Einheiten	Kommentar
▶ Bauteil / Bauelement	001	-	Gruppe		-
▶ Balken - Unterzug	-	Ein horizontales oder nahezu horizontales Bauteil, das	Element		-
▶ Beton-Bauteil	-	aus IFC-Dokumentation: Designator for whether the	Gruppe		-
▶ Ausführung	-	aus IFC-Dokumentation: Designator for whether the	Eigenschaft	Kennzeichen	-
▶ Bautechnische Klasse	-	aus IFC-Dokumentation: The structural class defined	Eigenschaft	Kennzeichen	-
▶ Bautoleranzklasse	-	aus IFC-Dokumentation: Classification designation o	Eigenschaft	Kennzeichen	-
▶ Betonfestigkeitsklasse	-	aus IFC-Dokumentation: Classification of the concret	Eigenschaft	Kennzeichen	-
▶ Betonüberdeckung	-	aus IFC-Dokumentation: The protective concrete cov	Eigenschaft	Länge (positiv, >0)	-
▶ Betonüberdeckung Ha	-	aus IFC-Dokumentation: The protective concrete cov	Eigenschaft	Länge (positiv, >0)	-
▶ Betonüberdeckung Ver	-	aus IFC-Dokumentation: The protective concrete cov	Eigenschaft	Länge (positiv, >0)	-
▶ Bewehrungsgrad Fläch	-	aus IFC-Dokumentation: The required ratio of the ef	Eigenschaft	Flächendichte	-

Abbildung 68: Katalogvorlage Österreich für „Gesamtmodell“ aus BIM-Q

Wie im Kapitel 6 beschrieben, können die Parameter für die jeweilige Software (z.B. Gemeinsam genutzte Parmeter-Datei für Revit) für den IFC-Export benutzerspezifisch je Leistungsbild und Projektphase exportiert werden.

Softwarevorlagen

Software: Revit Typ: Gemeinsam genutzte Parameter Elementauswahl: Balken - Unterzug

Leistungsbild: BIM Gesamtkoordinator Fachmodell: Koordinationsmodell

Projektphasen	Anwendungsfälle
<input type="radio"/> Grundlagenermittlung (LPH 1)	<input checked="" type="checkbox"/> Koordination der Fachgewerke (LPH 5-AwF 05)
<input type="radio"/> Vorplanung (LPH 2)	
<input type="radio"/> Entwurfsplanung (LPH 3)	
<input type="radio"/> Genehmigungsplanung (LPH 4)	
<input checked="" type="radio"/> Ausführungsplanung (LPH 5)	
<input type="radio"/> Vorbereitung der Vergabe (LPH 6)	
<input type="radio"/> Mitwirkung bei der Vergabe (LPH 7)	
<input type="radio"/> Objektüberwachung und Dokumentation (LPH 8)	
<input type="radio"/> Objektbetreuung (LPH 9)	

Abbildung 69: Softwarevorlage für den Export der gewünschten Eigenschaften aus BIM-Q

7 Beispielprojekt in Sitelife

7.1 Allgemeine Projekteinstellungen ⁵

Sitelife ist eine Webanwendung. Der Zugang zu Sitelife wird auf <http://app.sitelife.io> zur Verfügung gestellt.

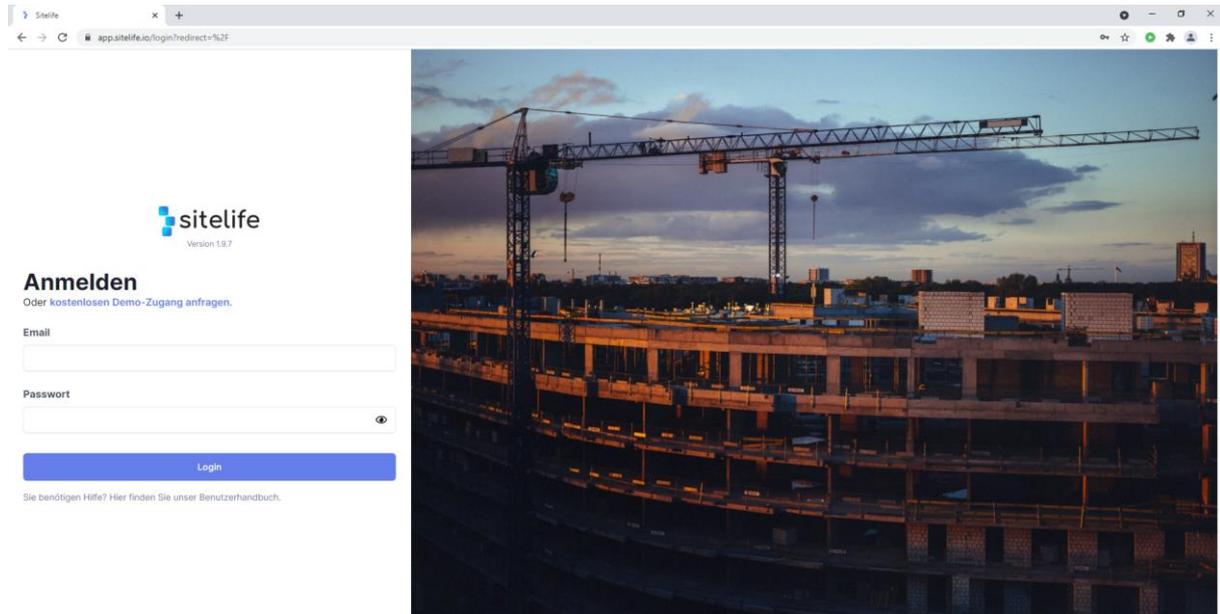


Abbildung 70: Startseite von Sitelife

Jeder User erhält eigene Zugangsdaten. Dadurch können verschiedene Rechte und Rollen den einzelnen Usern zugewiesen werden.

- Jeder User ist einer Firma zugeordnet.
- Jeder User ist einer bestimmten Anzahl an Projekten zugeordnet.
- Jeder User ist einem Gewerk zugeordnet.

Sitelife unterscheidet folgende Berechtigungsstufen:

- Administrator: kann Projektinformationen anpassen und Personen einladen
- Benutzer je Gewerk: hier können Bautagesberichte erstellt werden
- Kontrollorgan (Örtliche Bauaufsicht): Hier können Bautagesberichte geprüft und freigegeben werden
- Viewer: reine Viewer-Funktion von Modell und Bautagesberichten

⁵ vgl. Sitelife-Doku (Sitelife, 2020)

Bautagebuch

Allgemein Gewerke Berechtigungen Einstellungen Leistungsverzeichnis

Benutzerberechtigungen für das Bautagebuch

Auf dieser Seite können Sie die Administratoren, Beobachter und Kontrollorgane für Ihr Bautagebuch-Projekt festlegen. Für mehr Informationen klicken Sie auf das Benutzerhandbuch-Symbol im Titel.

Admins

Admins können die Berechtigungen und Einstellungen innerhalb der Bautagebuch-Anwendung dieses Projekts verwalten. Es können nur Benutzer als Administratoren gesetzt werden, die keiner anderen Rolle zugewiesen sind.

tamara@aga-bau.com x dpe@dhochn.com x | v

Beobachter

Beobachter haben Leserrechte in allen Gewerken.

Es können nur Benutzer als Beobachter gesetzt werden, die keiner anderen Rolle zugewiesen sind.

Auswählen... | v

Kontrollorgane

Benutzer, die Kontrollorganen zugeteilt sind, haben Leserrechte auf die zugewiesenen Gewerke und können Einträge ablehnen oder bestätigen. Es können nur Benutzer zu Kontrollgruppen zugeteilt werden, wenn sie keiner anderen Rolle zugewiesen sind.

Keine Kontrollorgane

Abbildung 71: Bautagebuch - Berechtigungen

Wie Abbildung 72 zeigt, ist Sitelife frei konfigurierbar: jeder Parameter kann im Eigenschaftfenster angezeigt werden, welche dann für Filterfunktionen oder für die Namensgenerierung des Bauteils verwendet werden können.

Bautagebuch

 Daten exportieren

Allgemein Gewerke Berechtigungen Einstellungen Leistungsverzeichnis

Parameter

Wählen Sie eine Ansicht der aktuellen Modellversion und laden dessen Parameter, um diese im Eigenschaftfenster anzeigen zu lassen oder filterbar zu machen.

Auswählen... | v Parameter laden

Angezeigte Parameter

Auswählen... | v +

- Layer x
- Reference x
- 000_050_050_bimm-Typenkommentar x
- 000_050_080_Material Kategorie x
- 000_020_500_Bauteil_auf_StatikplanNr x

Filter

Auswählen... | v

Filtername +

- Typname Reference x
- Geschoss Layer x
- 000_050_050_bimm-Typenkommentar 000_050_050_bimm-Typenkommentar x
- 000_050_080_Material Kategorie 000_050_080_Material Kategorie x

Abbildung 72: Parameter-Einstellungen

7.2 Bautagesbericht erstellen ⁶

Die Weboberfläche zum Erstellen der Bautagesberichte gliedert sich in drei Teile:

Auf der linken Seite werden die Informationen bzgl. Bautagesbericht eingetragen, in der Mitte wird das Modell dargestellt und auf der rechten Seite befinden sich die Eigenschaften des selektierten Bauteils bzw. die Filter.

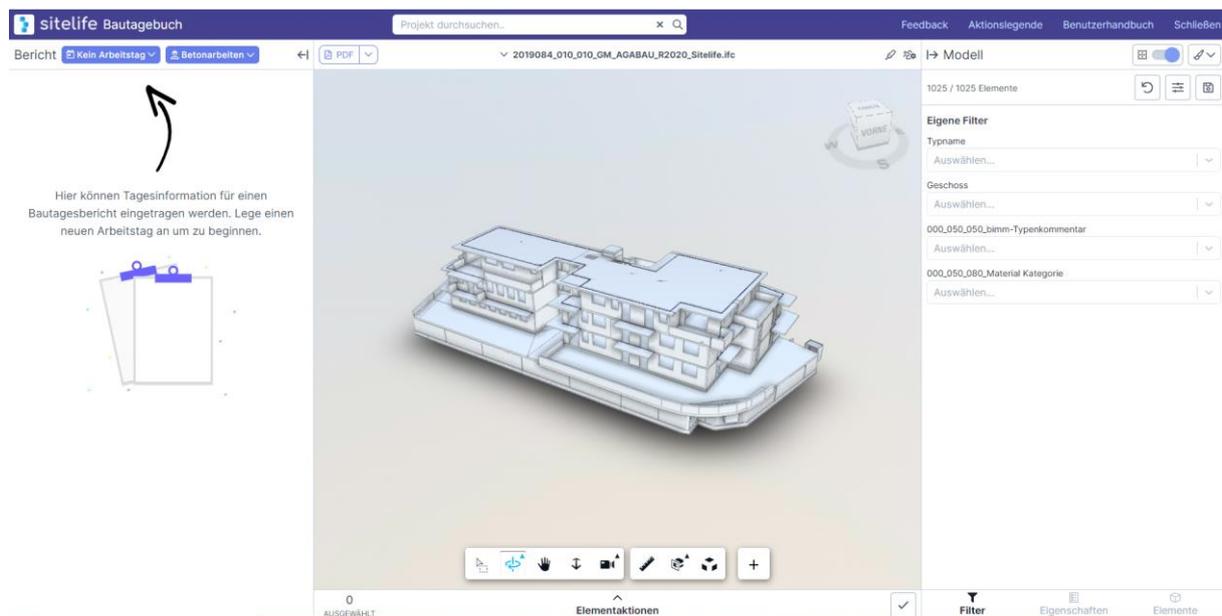


Abbildung 73: Oberfläche Sitalife

Pro Gewerk können Bautagesberichte pro Arbeitstag generiert werden. Hierfür muss ein Arbeitstag angelegt werden, welcher dann bearbeitet, gelöscht oder gesperrt werden kann.

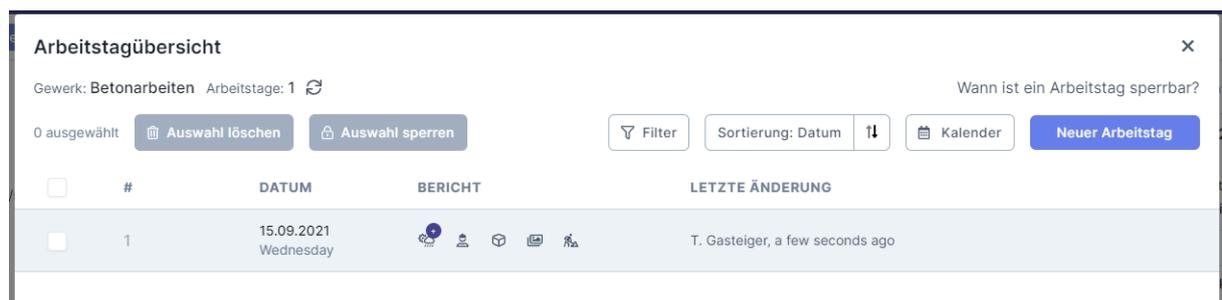


Abbildung 74: Anlegen eines Arbeitstages

Das Wetter wird automatisch aus den Voreinstellungen übernommen. Durch die dafür notwendige Angabe des Längen- und Breitengrads wird dieses korrekt für den Standort des Projekts übernommen.

Des Weiteren können im Bautagesbericht in den allgemeinen Informationen Angaben über die Anwesenheit der Arbeiter und des Geräteinsatzes gemacht werden.

⁶ vgl. Sitalife-Doku (Sitalife, 2020)

Sollte ein Leistungsverzeichnis existieren und geladen sein, so kann dieses mit Regiestunden oder der Zeiterfassung verknüpft werden.

Falls nötig, kann das Kommentar-Feld belegt oder vom Administrator definierte zusätzliche Felder ergänzt werden.

sitelife Bautagebuch

Bericht 15.09.2021 Betonarbeiten

Tagesinformation 15.09.2021

Wetter
Min und Max Temperatur hinzufügen
WETTEREINTRÄGE
08:00, ☁ Bedeckt, 15° C, 💧 92%, 🌀 1.8m/s

Anwesenheit
EINTRÄGE
1x - Polier
Arbeitszeit
07:30 - 17:00
Gesamtarbeitszeit: 09h 30m

3x - Arbeiter
Arbeitszeit
07:30 - 17:00
Gesamtarbeitszeit: 28h 30m

Geräteinsatz
EINTRÄGE
Eintrag
1x Betonpumpe für 02h 00m

Kommentar
Kommentar hinzufügen

Abbildung 75: Allgemeine Informationen für den Bautagesbericht

In der Registerkarte „Bilder“ in den Bautagesbericht-Einstellungen auf der linken Seite können dem Bericht Abbildungen hinzugefügt werden – entweder als Screenshot inkl. Markups oder durch Hochladen einer gespeicherten Datei.

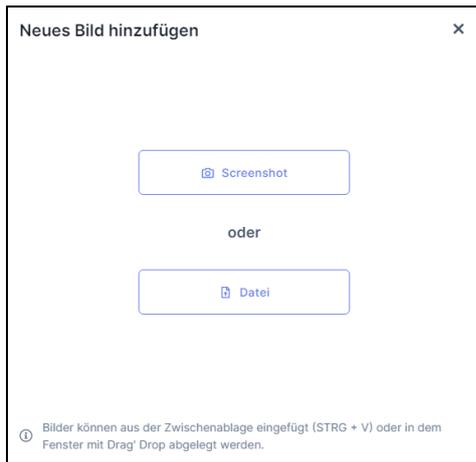


Abbildung 76: Bild hinzufügen

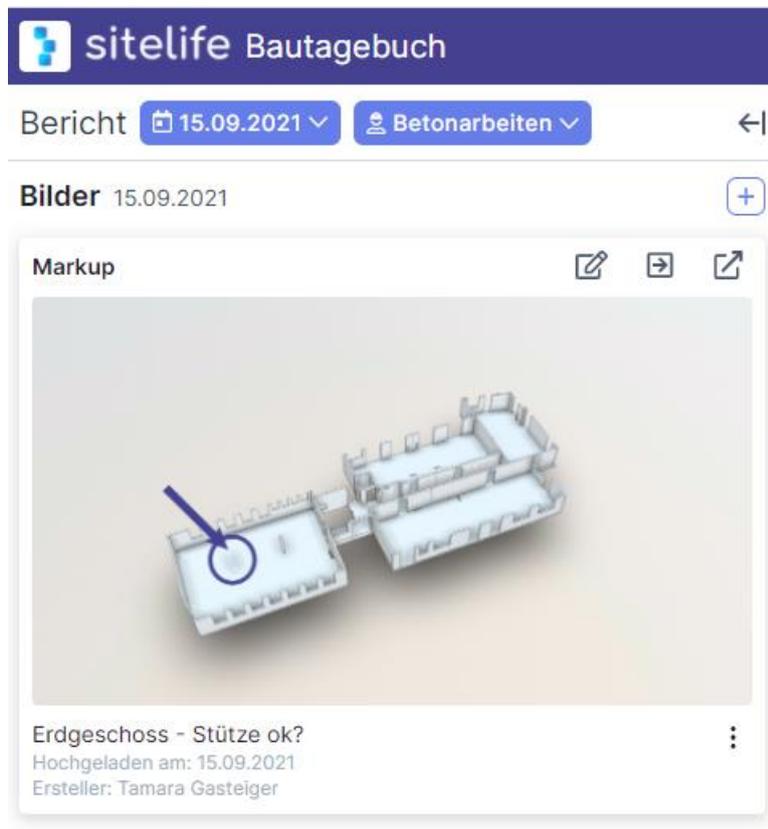


Abbildung 77: Screenshot inkl. Markups erstellen

Sollten Informationen auf den Bautagesbericht eingetragen werden, die keinen Bauteilbezug haben (z.B. Gutachten, Angaben über besondere Vorkommnisse o.ä.), so gibt es die Möglichkeit der „NMB“ (nicht modellierten Bauteile), indem man im Projekt Angaben speichert oder diese Textinformationen einem Bauteil zuweist.

Nicht-model. Bauteile 03.02.2020

EINTRAG ZU NMB HINZUFÜGEN

+ Neuer Eintrag

EINTRÄGE

Keine Einträge

Abbildung 78: Anlegen von „nicht-modellierten Bauteilen“

Um die zu bearbeitenden Bauteile schneller finden zu können, sind Filter implementiert. Einerseits kann nach Aktionen pro Arbeitstag gefiltert werden (z.B. welche Bauteile sind bis zum heutigen Tag eingeschalt), andererseits können die eingestellten Parameter verwendet werden (z.B. nach dem Geschoss).

↳ Modell

⌵⌵

✎

17 / 1025 Elemente

↶

≡

📄

Aktionen (15.09.2021)

Kein Tagesfilter

Bis zum Arbeitstag

Nur dieser Arbeitstag

Auswählen...
⌵

Aktionsfilter umkehren

Eigene Filter

Typname

Auswählen...
⌵

Geschoss

U1_UG x

x

⌵

000_050_050_bimm-Typenkommentar

07_01_Bodenplatte x

x

⌵

000_050_080_Material Kategorie

Auswählen...
⌵

Abbildung 79: Definieren eines Filters

Sobald das Element selektiert ist, kann eine Elementaktion gesetzt werden.

Hier kommen die Aktionsgruppen ins Spiel (diese können individuell je Kategorie in den Einstellungen zugewiesen werden).

Bei der ausgewählten Bodenplatte kann zwischen Einschalen, Bewehren, Betonieren, Ausschalen und Fertigstellen differenziert werden. Pro Arbeitsschritt kann in Prozent der Fortschritt eingetragen werden.

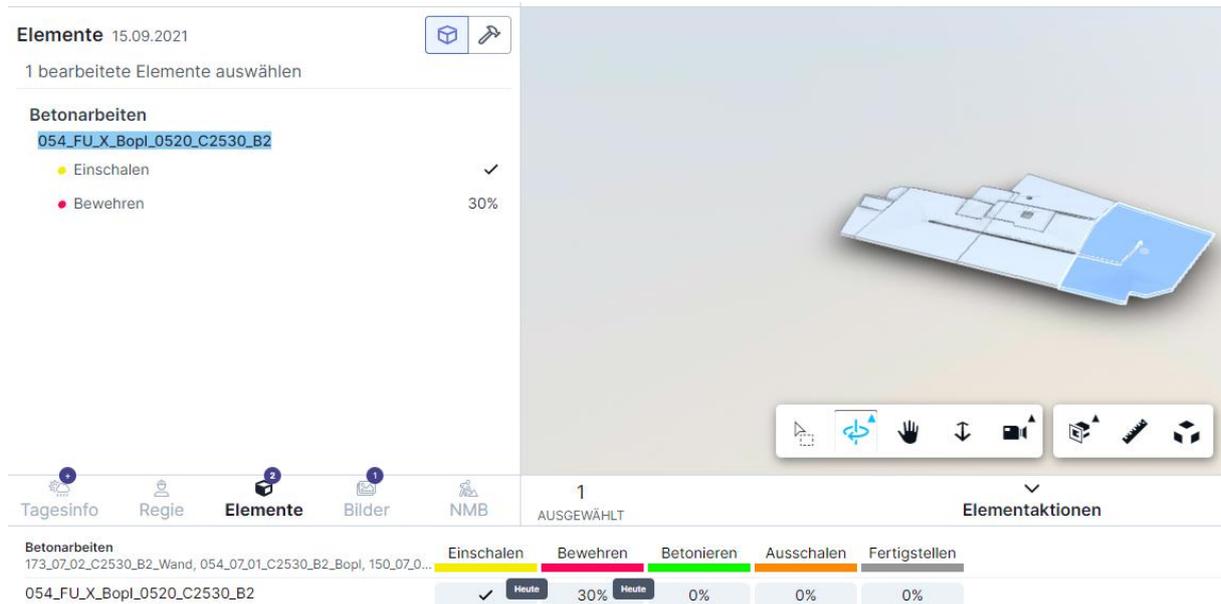


Abbildung 80: Elementaktion für Bodenplatte

Im Gegensatz zur Bodenplatte kann (auf Grund der entsprechenden Einstellungen) für den Isokorb nur „Fertigstellen“ ausgewählt werden.

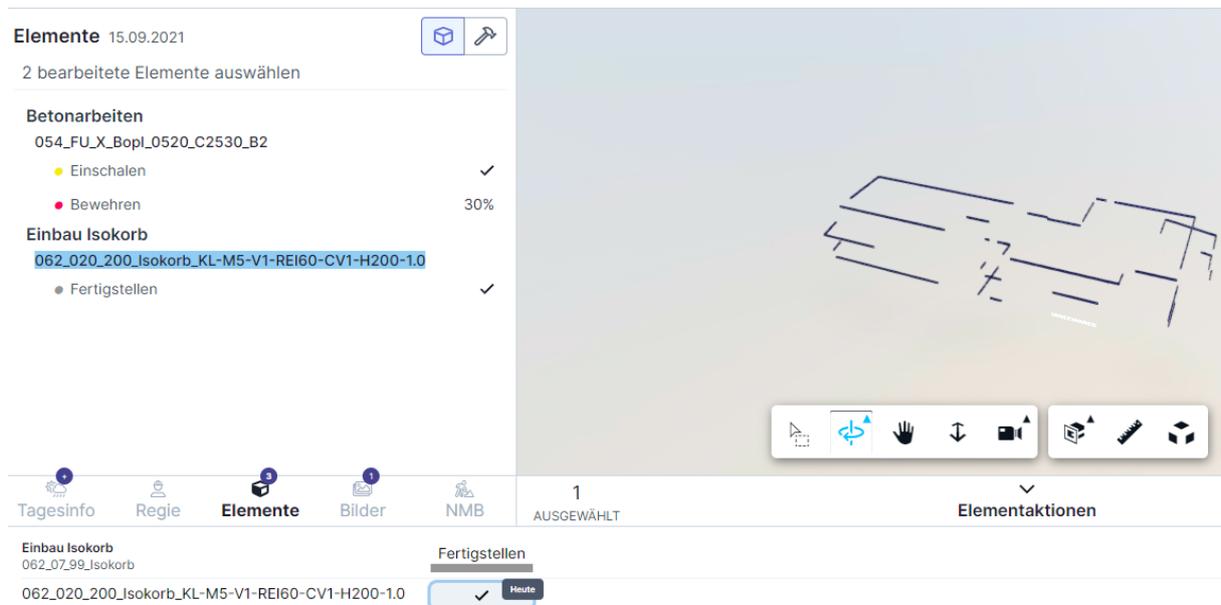


Abbildung 81: Elementaktion für Isokorb

Sobald alle allgemeinen Informationen eingetragen und alle Elementaktionen gesetzt sind, kann der Bautagesbericht als PDF gedruckt werden. Das Kontrollorgan (die ÖBA) kann jeden einzelnen Reiter

über seinen User akzeptieren oder mit einem Kommentar ablehnen. Erst wenn alle Registerkarten freigegeben sind, kann die Baufirma den Tag sperren (er wird dadurch schreibgeschützt) und final ohne Wasserzeichen „Vorabzug“ drucken.

AGA BAU
PLANUNG BERATUNG AUSFÜHRUNG

AGABAU

📅 15.09.2021

1 - Betonarbeiten (offen)

👤 Tamara Gasteiger-Cornelio

Seite: 1/2
15.09.2021

202109_Test_bSAT

Bautagesbericht #1 - 15.09.2021

Betonarbeiten

(Offener Arbeitstag)

Wetter

ZEIT	TEMP.	WETTER	RH(%)	WIND
08:00	15°C	Bedeckt	92%	1.8 m/s

Anwesenheit

1 x Polier -			DAUER
BEGINN	ENDE		
07:30	17:00		09:30
			Gesamtarbeitszeit: 09:30

3 x Arbeiter -			DAUER
BEGINN	ENDE		
07:30	09:00		04:30
09:30	12:00		07:30
12:30	17:00		13:30
			Gesamtarbeitszeit: 25:30

Geräteinsatz

NAME	FIRMA	DAUER	KOMMENTAR
1x Betonpumpe		02:00	

Elemente

NAME	Einsch.	Bewehr.	Fertig.
054_FU_X_Bopl_0520_C2530_B2	100%	30%	
062_020_200_Isokorb_KL-M5-V1-REI60-CV1-H200-1.0			100%

Bilder

Auftragnehmer / Beauftragter

Bauherr / Bevollmächtigter

Abbildung 82: nicht gesperrter Bautagesbericht als PDF mit „Vorabzug“

Abgesehen vom PDF-Druck des Bautagesberichts können die Daten auch als *.csv, *.json, ins Excel oder Bau-SU ausgegeben werden. Für den Export können das jeweilige Gewerk und die Arbeitstage (alle oder ein bestimmter Zeitraum) gewählt werden.

Export ⓘ

Wählen Sie Zeitraum und Gewerk/e aus, um die mit dem **siteliflife Bautagebuch** erfassten Daten in verschiedenen Dateiformaten zu exportieren.

Gewerke

Betonarbeiten ✕ | ▾

Arbeitstage

Alle Zeitraum wählen

Dateiformat

CSV JSON EXCEL Produktive Stunden (CSV) Bau-SU

Exportieren

Abbildung 83: Datenexport

Datum	Aktion	Aktionsgruppe	verkn. Element	%	Gewerk	Erstellt von	Erstellt am
2021-09-15	Einschalen	Betonarbeiten	0/0/0/1/52/0	100	Betonarbeiten	tamara@aga-bau.com	2021-09-15
2021-09-15	Bewehren	Betonarbeiten	0/0/0/1/52/0	30	Betonarbeiten	tamara@aga-bau.com	2021-09-15
2021-09-15	Fertigstellen	Einbau Isokorb	0/0/0/5/3/0	100	Betonarbeiten	tamara@aga-bau.com	2021-09-15
2021-09-16	Einschalen	Betonarbeiten	0/0/0/3/43/0/0	100	Betonarbeiten	adriane@aga-bau.com	2021-09-16
2021-09-16	Einschalen	Betonarbeiten	0/0/0/3/69/0	100	Betonarbeiten	adriane@aga-bau.com	2021-09-16

Abbildung 84: Datenexport ins Excel

Des Weiteren gibt es aktuell bei einem Revit-Projekt auch die Möglichkeit, die Daten (z.B. Fertigstellungsdatum) zurück ins Revit einzulesen und mit ausgewählten Parametern zu mappen. Ein IFC-Export mit angereicherten Daten befindet sich aktuell im Entwicklungsprozess, siehe hierzu Kapitel 8.6.

8 Sitelife – ein Ausblick in zukünftige OpenBIM-Entwicklungen

Das Produkt Sitelife lebt vom kontinuierlichen Input durch die Anwender und einer stetigen Anpassung und Adaptierung der Funktionen. Darüber hinaus sind auch intern weitere Implementierungen geplant, um die Software damit Richtung OpenBIM zu bringen. Der folgende Abschnitt zeigt zwei dieser angedachten Entwicklungen auf.

8.1 Sitelife BCF Export

BCF (BCF, 2021)– das BIM Collaboration Format – ist ein von buildingSmart entwickeltes Dateiformat. Damit können softwareübergreifend sogenannte Topics modellbezogen ausgetauscht werden. Bei dem Begriff Topic handelt es sich beispielsweise um einen Besprechungspunkt, eine Kollision im Modell oder einen sonstigen Konfliktpunkt. Über das BCF-Format wird einerseits das Problem textlich beschrieben, aber auch die Lage im Modell und die betreffenden Bauteile mitabgespeichert. Dadurch ist eine eindeutige Lokalisierung des Problems im Projekt möglich.

Zahlreiche Softwareprodukte (die Entwicklung wurde damals von Solibri und Tekla vorangetrieben) haben inzwischen BCF als Austauschformat implementiert: Dadurch ist es z.B. möglich, eine externe Kollisionsprüfung am IFC Modell durchzuführen und die kollidierenden Bauteile als einzelne BCF-Topics an das jeweilige Gewerk zu melden. Es gibt auch Stand-Alone-Lösungen, die das Sichten einer BCF-Datei erlauben.

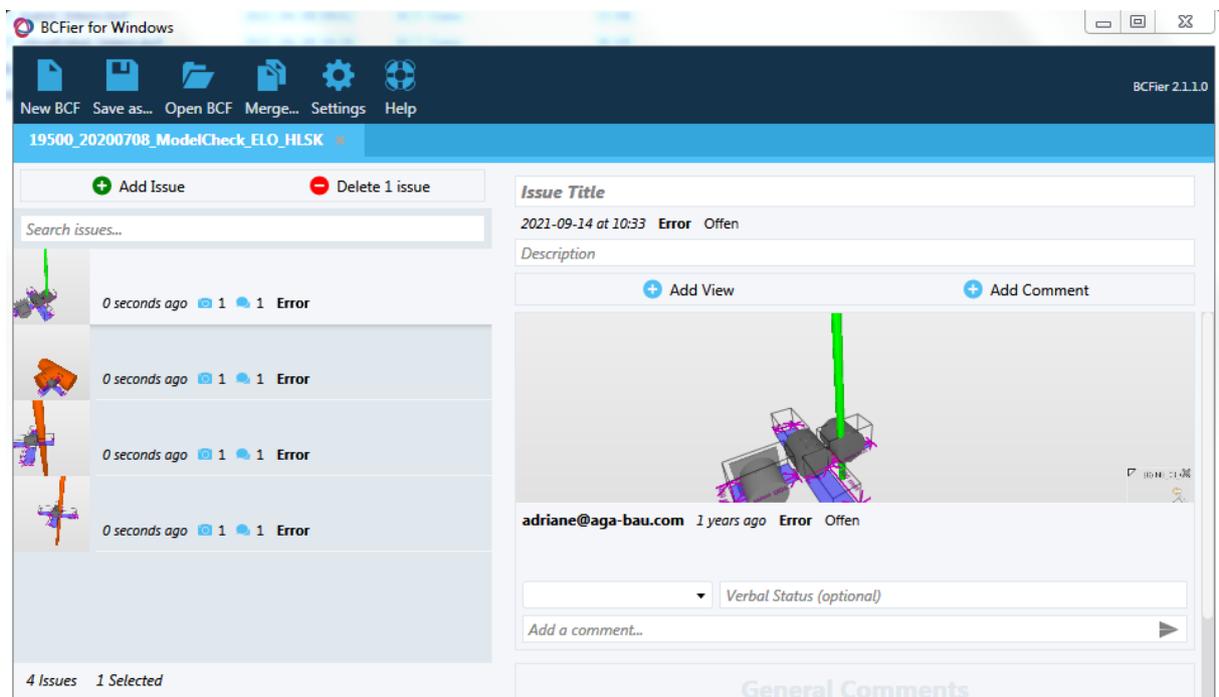


Abbildung 85: Beispiel für einen BCF-Viewer

8.2 BCF – der Sitalife Anwendungsfall

Das BCF-Format bietet auch in der Sitalife-Umgebung nützliche Anwendungsfälle. In der Applikation können bereits Informationen gespeichert werden, die eine eindeutige Bauteilreferenz haben. Die Funktion im Sitalife wurde mit „nicht modellierte Bauleistungen“ betitelt – will heißen sämtliche Informationen, Vorgänge und Leistungen, die von der normalen Baustellendokumentation abweichen, können hier ergänzt werden.

Abbildung 86 zeigt die bereits in Sitalife implementierte Vorgehensweise: Im aktuellen Beispiel wurde eine Betonwand zu wenig verdichtet, wodurch ein Kiesnest aufgetreten ist. Der Polier möchte nun abklären, ob diese Wand als Sichtbeton geplant ist und weitere Schritte notwendig sind. Er kann die betroffene Wand im 3D-Viewer selektieren und mit der textlichen Beschreibung verknüpfen.

Neuen Eintrag hinzufügen

Name oder ausgeführte Tätigkeit*

Kiesnest gefunden - OK?

Zusätzliche Beschreibung

Frage an den Architekten: ist das eine Sichtbetonwand?

Bauteilreferenzen 

1 Bauteilreferenzen übernehmen

x

Viewer einblenden »

WA_00_EG_2069 173_WT_A_BEWA_0250_C2530

* Erforderliches Feld

Abbrechen

Speichern

Abbildung 86: Nicht modellierte Bauleistungen - Bauteilreferenz

Aktuell kann dieser Punkt auf einem Bautagesbericht dokumentiert werden und als PDF abgespeichert und verteilt werden. Hier kann BCF eine optimale Lösung zur Kommunikation mit dem Architekten darstellen. Statt einem PDF soll der Eintrag als BCF exportierbar sein und so dem Architekten die genaue Fragestellung besser darstellen.

8.3 BCF – technisches Grundverständnis

Ein BCF besteht aus vier wesentlichen Teilen:

- Text: eine textliche Beschreibung des Problems sowie weitere Attribute (Zuständiger, Datum, Prüfer, ...)
- Screenshot: hier kann sowohl ein Screenshot vom Modell als auch jede beliebige Fotodokumentation verwendet werden
- Kamerawinkel: die genaue Kameraausrichtung im Modell wird gespeichert, um die Bauteile jederzeit wieder im Modell zu finden

- Liste an Bauteilen im Modell – es werden die GUIDs der entsprechenden Bauteile gespeichert.

Ein BCF ist ein XML-Format. XML ist eine hierarchisch strukturierte Text-Datei. Eine BCF-Datei kann mit den Endungen *.bcf, *.bcfzip und *.bcfxml abgespeichert werden. (BCF Dokumentation, 2021)

Jede BCF-Datei (unabhängig von der Dateierdung!) ist eine Zip-Datei, in welcher mehrere Topics gesammelt gespeichert sind. Um die tatsächliche XML-Datei öffnen zu können, muss die BCF-Datei entzippt werden. Windows-Explorer erkennt eine BCF-Datei nicht automatisiert als ZIP-Datei, wodurch die Datei über 7zip entpackt wurde.

19500_20200708_ModelCheck_ELO_HLSK	2021-09-09 16:01	Dateiordner	
19507_ARI_Kollision_ELT_Kabel_Intern	2021-09-09 16:01	Dateiordner	
19507_ARI_Kollision_ELT_ohneKabel_Intern	2021-09-09 16:01	Dateiordner	
20200515_Kollisionen_HKLS	2021-09-09 16:00	Dateiordner	
19500_20200708_ModelCheck_ELO_HLSK.bcfzip	2020-07-10 11:10	BCF File	130 KB
19500_20200708_TEST.bcfzip	2021-09-09 14:30	BCF File	340 KB
19507_20210409_ARCH_TGA.bcf	2021-04-09 07:52	BCF-Datei	296 KB
19507_ARI_Kollision_ELT_Kabel_Intern.bcf	2021-04-08 09:02	BCF-Datei	33 KB
19507_ARI_Kollision_ELT_ohneKabel_Intern.bcf	2021-04-08 08:58	BCF-Datei	36 KB
19507_ARI_Kollision_HKLS_Intern.bcf	2021-04-08 09:21	BCF-Datei	110 KB
20200515_Kollisionen_HKLS.bcf	2020-05-15 17:44	BCF-Datei	392 KB

Abbildung 87: *.bcfzip Datei und *.bcf-Datei sowie die entzippten Ordner

Jeder BCF-Zip-Ordner besteht aus einem Ordner je Topic und einer zusätzlichen XML-Datei „bcf.version“ (vgl. Abbildung 84)

82a400b5-6081-41a1-bca2-2dd0b94ecfdc
095cc42d-f93c-4a2b-a0dd-41dba1d1c8b5
499dfa14-f6d6-44a4-935a-144fd65a1e1d
663c8ddf-e1f3-47f1-b4c9-380595992ff5
9552be58-95ec-4c44-8c3b-d5e268e8cbe1
aa05d956-7c11-45e6-b702-58b1a43d650f
affa2bbf-6986-4ab7-9c73-82a1e72bdaa4
c71d7ba9-596b-4a00-a84d-23e4a116ed04
cf1652a1-e876-410c-8c8e-6c8cc212476d
d7201d75-2e93-44e4-9fa5-787502809969
d099618d-7e1f-4110-a777-c0d5003fe651
e5b78dc9-271f-4672-a4ab-4dc033da3bf1
ec7fa02b-c7e9-4d4c-92d0-99fe0358f3e7
bcf.version

Abbildung 88: BCF-Zip-Ordner

Für jeden Topic werden abgespeichert:

- Der Screenshot als snapshot.png
- Die Kameraeinstellung und die Bauteil-GUIDs als viewpoint.bcfv
- Weitere textliche Beschreibungen als markup.bcf

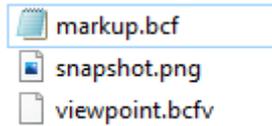


Abbildung 89: Dateien je Topic

8.4 BCF – mögliche Implementierung in Sitalife

Bei der Implementierung von BCF in Sitalife ist grundlegend zu entscheiden, ob eine filebasierte oder webbasierte Lösung Anwendung finden soll. Der Anwendungsfall in Kapitel 8.2 beschreibt einen externen Architekten, der nicht zwangsläufig in der Sitalife-Umgebung eingebunden sein muss. Daher wird eine filebasierte Lösung hier vorgezogen.

Der BCF-Standard definiert die XML-Tags im BCF. Für die Implementierung sind auf Basis diesen Standards die erforderlichen Informationen in die einzelnen BCF-Files zu speichern.

Im Reiter „Bilder“ können auf Sitalife bereits jetzt schon folgende Informationen abgespeichert werden:

- Ein Screenshot des Modells, bei Bedarf inkl. Markups: Die Funktion ist in Sitalife bereits über den Befehl „Screenshot“ implementiert. Aktuell landet das Bild in der AWS-Datenbank und ist über einen Link aufrufbar. Dieser wird beim BFC-Export dann verwendet für snapshot.png

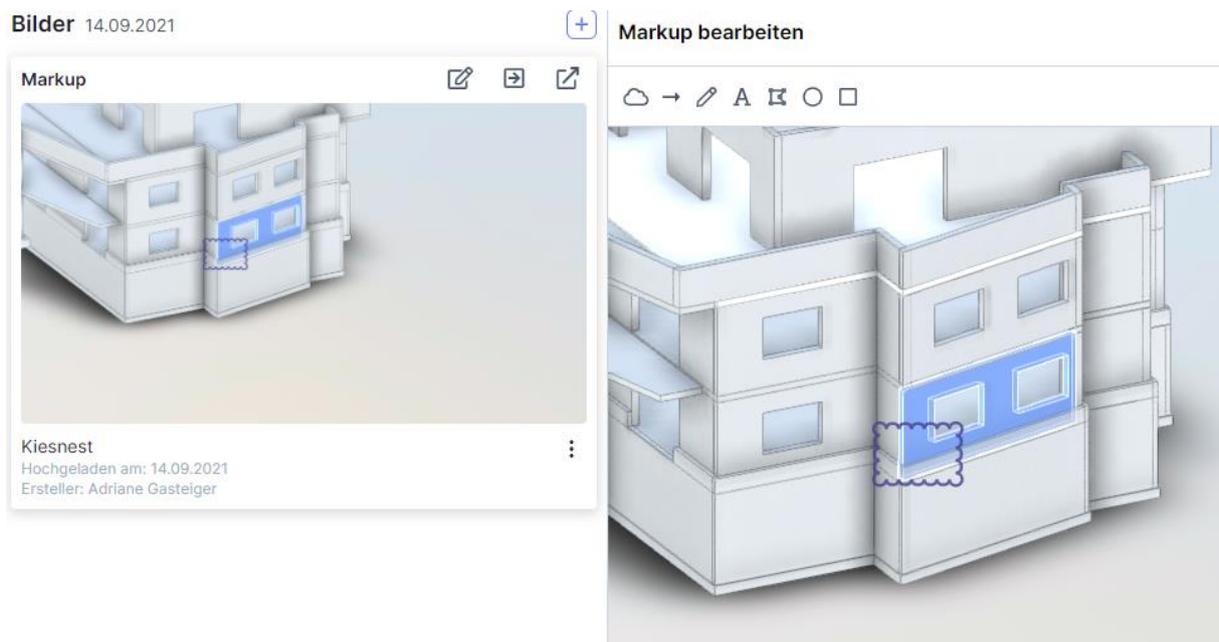


Abbildung 90: Screenshot des Modells in Sitalife

- Der Kamerawinkel auf das Modell: Die X,Y,Z-Koordinaten der Kamera-Position werden beim Export in der Datei viewpoint.bcfv gespeichert. Dieser Schritt ist in der Sitalife-Umgebung technisch bereits über den Befehl „Screenshot“ realisiert: man kann jederzeit die Ansicht der gespeicherten Screenshots über die Kameraposition wieder aufrufen.
Es ist noch zu prüfen, ob die Kameraposition von Sitalife 1:1 übernommen werden kann, oder ob ein Umrechnungsfaktor erforderlich ist.

```

<PerspectiveCamera>
  <CameraViewPoint>
    <X>-9.154634947616541</X>
    <Y>12.399520287841096</Y>
    <Z>4.70167034069888</Z>
  </CameraViewPoint>
  <CameraDirection>
    <X>-0.78178960789804</X>
    <Y>0.14293272470447432</Y>
    <Z>-0.6069392434100667</Z>
  </CameraDirection>
  <CameraUpVector>
    <X>-0.5970429037315371</X>
    <Y>0.10915592652256048</Y>
    <Z>0.7947482335990537</Z>
  </CameraUpVector>
  <FieldOfView>60.0</FieldOfView>
</PerspectiveCamera>

```

Abbildung 91: Auszug aus der XML-Text-Datei viewpoint.bcfv: Camera Viewpoint

```

10   "workday": { "$oid": "60461c6757235ed9ea6ac52b" },
11   "cameraDefinition": {
12     "_id": { "$oid": "6046824cddc983d9e3cd5a9f" },
13     "position": {
14       "_id": { "$oid": "6046824cddc983d9e3cd5aa0" },
15       "x": 174.33421395795966,
16       "y": 107.86340146563737,
17       "z": 110.93160525942427
18     },
19     "target": {
20       "_id": { "$oid": "6046824cddc983d9e3cd5aa1" },
21       "x": 174.33421395795966,
22       "y": 107.86351239724273,
23       "z": -8.670349416206591e-8
24     },
25     "up": {
26       "_id": { "$oid": "6046824cddc983d9e3cd5aa2" },
27       "x": 0,
28       "y": 0.99999999999995001,
29       "z": 0.0000010000000001507597
30     }

```

Abbildung 92: Kameraposition in der Sitalife-Datenbank

Als zusätzliche Information für die Generierung der BCF-Datei muss Folgendes über eine Eingabemaske noch ergänzt werden:

- Bauteilbezug – vgl. auch Abbildung 93. Die GUID der selektierten Bauteile muss mit abgespeichert werden. Sitalife kann bereits auf die Bauteil-GUIDs der selektierten Elemente zugreifen.

```

<Component IfcGuid="3Cjj3IvmP3AeohlLwtGzBq">
  <OriginatingSystem>Autodesk Revit 2019 (DEU)</OriginatingSystem>
  <AuthoringToolId>4471691</AuthoringToolId>
</Component>

```

Abbildung 93 Auszug aus der XML-Text-Datei viewpoint.bcfv: Bauteil-IFC-GUID

```

2   "_id": { "$oid": "5df90f3e29a7dc40027e49c5" },
3   "action": { "$oid": "5df74f9d8c94aa08f6cc8b81" },
4   "actionGroup": { "$oid": "5df9096329a7dc40027e496f" },
5   "externalId": "907d9f67-4dfa-4201-ac6f-689ad6b87888-004e34d1",

```

Abbildung 94: Auszug aus der Sitelife-Datenbank: Zugriff auf die GUID des selektierten Bauteils

- Textliche Beschreibung: aktuell kann in Sitelife in einem Feld ein Kommentar zum Bild ergänzt werden. Für die Generierung des BCFs sind zusätzliche Informationen wie TopicType, TopicStatus, Author usw. hilfreich. D.h. hier wäre eine Eingabemaske zu empfehlen, welche zur Eingabe weiterer Informationen auffordert.

```

<Topic Guid="aa05d956-7c11-45e6-b702-58b1a43d650f" TopicType="Error" TopicStatus="Offen">
  <Title>Überschneidungen zwischen H_VL 3 und K_RL 4</Title>
  <Index>14</Index>
  <CreationDate>2020-05-15T17:28:39+02:00</CreationDate>
  <CreationAuthor>adriane@aga-bau.com</CreationAuthor>
  <ModifiedDate>2020-05-15T17:28:39+02:00</ModifiedDate>
  <ModifiedAuthor>adriane@aga-bau.com</ModifiedAuthor>
  <AssignedTo></AssignedTo>
  <Description></Description>
</Topic>

```

Abbildung 95: Auszug aus der XML-Datei markup.bcf: allgemeine Informationen

Über den Schaltknopf „BCF-Export“ sind diese XML-Files entsprechend je Topic zu generieren und werden dann in einer *bcfzip-Datei zum Download bereitgestellt.

8.5 BCF-Implementierung – Realisierbarkeit

Das vorherige Kapitel hat gezeigt, dass die erforderlichen Informationen für die Generierung einer BCF-Zip-Datei aus Sitelife bereits vorhanden sind. Die BCF-Implementierung kann also mit der aktuellen Anwendung problemlos realisiert werden.

Da es bereits gute Applikationen wie BIM-Collab gibt, welche sich auf das Managen der BCF-Formate spezialisiert haben, soll das Speichern, Zuweisen und Abarbeiten der BCF-Dateien weiterhin außerhalb von Sitelife bleiben. Daher ist derzeit für das Einlesen von BCFs keine Notwendigkeit gegeben für Sitelife.

8.6 Sitelife IFC-Export

In Sitelife können zusätzliche Informationen in die einzelnen Bauteile geschrieben werden. Für einen umfassenden Open-BIM-Flow ist es wichtig, diese Daten aus der Sitelife-Umgebung wieder exportieren zu können. Derzeit besteht die Möglichkeit, das Sitelife-Projekt und die eingetragenen Daten in folgende Dateiformate zu exportieren: csv, json, excel, Bau-SU (Kundenwunsch).

Export ✕

Wählen Sie Zeitraum und Gewerk/e aus, um die mit dem **sitelife Bautagebuch** erfassten Daten in verschiedenen Dateiformaten zu exportieren.

Gewerke

Auswählen... ▼

Arbeitstage

Alle Zeitraum wählen

Dateiformat

CSV
 JSON
 EXCEL
 Produktive Stunden (CSV)
 Bau-SU

Exportieren

Abbildung 96: Sitelife Export-Möglichkeiten

Abbildung 97 zeigt beispielsweise die Sitelife-Datenbank, exportiert in Excel. Jedes bearbeitete 3D-Element wird in einer eigenen Zeile mit den dazugehörigen Informationen angezeigt.

	A	B	C	D	E	F
1	Datum	Aktion	Aktionsgruppe	verkn. Element	%	Gewerk
2	2020-08-19	Einschalen	Betonarbeiten	d65f3f33-773d-4bc2-a5ed-daa6eb8b3613-0005441e	100	Baumeister
3	2020-09-01	Bewehren	Betonarbeiten	d65f3f33-773d-4bc2-a5ed-daa6eb8b3613-0005441e	100	Baumeister
4	2020-09-01	Betonieren	Betonarbeiten	d65f3f33-773d-4bc2-a5ed-daa6eb8b3613-0005441e	100	Baumeister
5	2020-09-01	Ausschalen	Betonarbeiten	d65f3f33-773d-4bc2-a5ed-daa6eb8b3613-0005441e	100	Baumeister
6	2020-09-01	Fertigstellen	Betonarbeiten	d65f3f33-773d-4bc2-a5ed-daa6eb8b3613-0005441e	100	Baumeister
7	2020-10-21	Fertigstellen	Fertigstellen	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d573	50	Baumeister
8	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d541	100	Baumeister
9	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d54f	100	Baumeister
10	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d545	100	Baumeister
11	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d53f	100	Baumeister
12	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d547	100	Baumeister
13	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d551	100	Baumeister
14	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d54b	100	Baumeister
15	2020-11-10	Einschalen	Betonarbeiten	5ff93bea-17f2-4b12-bb43-0728fa110003-0002d54d	100	Baumeister

Abbildung 97: Export Sitelife in Excel

8.6.1 IFC-Export – der Sitelife Anwendungsfall

Ein IFC-Export aus Sitelife hat zahlreiche relevante Anwendungsfälle. Zunächst bietet ein IFC-Export die Möglichkeit, die Daten nicht nur in einer Datenbank-ähnlichen Struktur zu speichern sondern auch eine 3D-Darstellung und Verortung der Informationen zu gewährleisten.

Durch den IFC-Export bietet sich desweiteren die Möglichkeit, bauteilbezogene Informationen in andere BIM-fähige Software-Produkte zu spielen. Folgender Workflow wäre mit einem IFC-Export möglich:

In Sitelife werden die Bauteile nach Baufortschritt als „Fertiggestellt“ markiert. Am Monatsende erfolgt ein IFC-Export mit der Information, welche Bauteile bereits fertiggestellt sind und somit für die Teilrechnung abgerechnet werden dürfen. Die IFC-Datei wird in beispielsweise RIB iTWO oder Nemetschek Nevaris eingelesen. Durch die automatisierte Verknüpfung des Modells mit dem LV können aus dem Sitelife-IFC die Mengen für die Teilrechnung ermittelt werden. So kann mit geringem Aufwand jeden Monat eine detaillierte und wahrheitsgetreue Teilrechnung erstellt werden – Basis ist eine von Sitelife angereicherte IFC-Datei.

8.6.2 IFC-Export – mögliche Implementierung in Sitelife

Kapitel 4.3 beschreibt, wie eine IFC-Datei in den Forge-Viewer übersetzt wird. Für den IFC-Export wird die originale IFC-Datei vor der Forge-Übersetzung verwendet und adaptiert. Der alles entscheidende Punkt sind die bauteilbezogenen Informationen. Diese liegen in der AWS-Datenbank und müssen beim IFC-Export berücksichtigt werden. D.h. beim Export muss die jeweilige Zeile im IFC, welche das Element beschreibt, gefunden werden, um dort die Informationen aus der Sitelife-Datenbank zu ergänzen.

Sinnvollerweise werden sämtliche Sitelife-Bauteilinformationen in einem eigenen IFC-Pset (Propertyset) abgelegt. In der vorhandene IFC-Struktur muss entsprechend je Bauteil und je Eigenschaft die erforderlichen Zeilen ergänzt werden.

Vgl. Abbildung 98 – hier wurden nun exemplarisch die Zeilen 273 bis 278 ergänzt und somit die Sitelife-Parameter dem Bauteil zugewiesen:

- Zeile 264 stellt den Bezug zum Bauteil mit GUID 30B0UwGYD5UhhWaK5y5GQ6 her.
- Zeile 278 definiert das Property-Set „Sitelife“.
- Zeile 273 bis 277 definieren die einzelnen Parameter und Parameterwerte für dieses Bauteil.

```
#264= IFCPROPERTYSET('30B0UwGYD5UhhWaK5y5GQ6',#41,'Pset_ReinforcementBarPitchOfWall',$(#263));
#273= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('SITELIFE_Material',$,IFCTEXT('173_07_02_C2530_Wand'),$);
#274= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('SITELIFE_Fertigstellung_Bauteil',$,IFCTEXT('0'),$);
#275= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('SITELIFE_Brandschutz_Freigabe',$,IFCTEXT('F90'),$);
#276= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('SITELIFE_Statiker_Freigabe',$,IFCTEXT('2'),$);
#277= IFCPROPERTYSINGLEVALUE('SITELIFE_Typ',$,IFCTEXT('07_02_Betonwand'),$);
#278= IFCPROPERTYSET('2WsVI0twT3RuF_xwinm3hg',#41,'SITELIFE',$(#273,#274,#275,#276,#277));
```

Abbildung 98: Ergänzung Sitelife Parameter in IFC

Das Ergebnis ist eine IFC-Datei, welche um die Sitelife-Parameter erweitert wurde. Diese können dann für weitere Auswertungen in sämtlichen IFC-fähigen Programmen herangezogen werden.

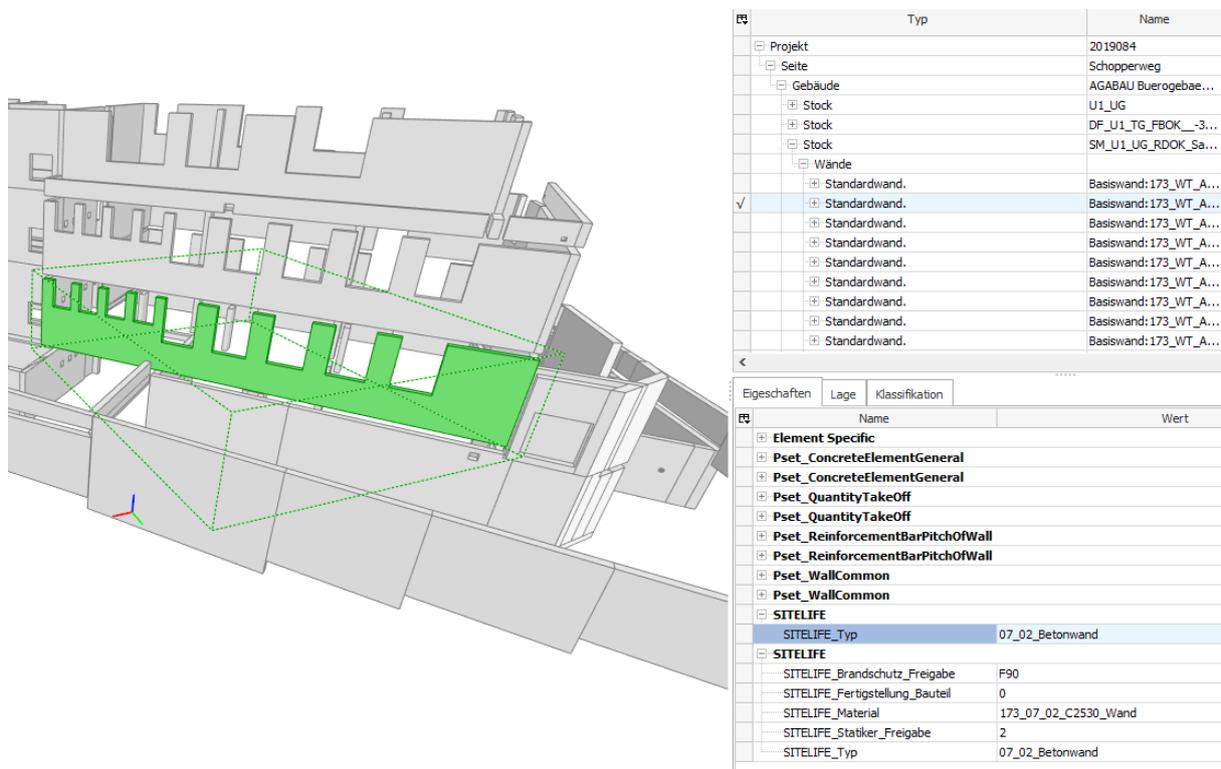


Abbildung 99: IFC-Viewer mit Sitelife-Parametern

8.6.3 IFC-Export – Realisierbarkeit

Durch die Tatsache, dass die IFC-Datei eine bearbeitbare Text-Datei ist, können über Programmierung problemlos weitere Informationen im File ergänzt werden. Es ist technisch also möglich, die Informationen der Sitelife-Datenbank mit den Bauteilen aus der IFC-Datei automatisiert zu verknüpfen.

Es ist technisch noch zu prüfen, wie der Export mehrerer IFCs gehandhabt werden kann. Sitelife bietet wie alle gängigen IFC-Viewer die Möglichkeit, eine Vielzahl an IFC-Modellen zeitgleich darzustellen. Ein Export in diese einzelnen angereicherten IFCs ist problemlos möglich. Es soll jedoch das Ziel sein, bei Bedarf auch eine übergreifende Gesamt-IFC aus dem Sitelife zu exportieren, d.h. es wird eine neue IFC-Datei aus den geladenen IFCs erzeugt. Dadurch kann zur Übergabe dem Bauherrn ein vollständige IFC angereichert mit den gewünschten Daten übergeben werden.

9 Sitelife Visionen

Welche Vorteile bringt nun die Anwendung von IFC und Sitelife im Unternehmen mit sich?

Sitelife bietet zunächst sämtliche Vorteile eines IFC-Viewers: das Modell wird visualisiert, dient bei komplexen Baustellen für das Verständnis des Projekts und kann Klarheit in Detailfragen schaffen.

Durch die Sitelife-Filterfunktionen kann die IFC-Datei gefiltert werden und spezifische Mengen ermittelt werden. Dadurch kann Sitelife für Materialbestellungen auf der Baustelle herangezogen werden.

Sitelife sammelt alle eingetragenen Daten in einer Datenbank. Daraus ergeben sich vorteilhafte Auswertungen – Projekte können gesamthaft analysiert werden:

- Stundenerfassung
- Materialeinsatz
- Gerätstunden
- ...

Durch das Wechselspiel zwischen ÖBA (=Kontrollorgan) und dem Gewerk beim Prüfen und Freigeben der einzelnen Berichte ist ein nachvollziehbarer Freigabeprozess der Bautagesberichte möglich.

Die Verknüpfung des IFC-Modells mit dem Bautagesbericht hat zusätzliche weitreichende Folgen: Die Bauteile erhalten tagesbezogene Informationen. Dadurch können Fristen (Einschalfristen, Trocknungszeiten, Einbringtemperaturen) auch rückwirkend nachvollzogen werden. Die Dokumentation der Baustelle erfolgt bauteilbezogen und kann auch später pro Bauteil ausgewertet werden. Durch den Bauteilbezug ist eine deutlich klarere und genauere Baufortschrittsdokumentation möglich.

Die im Modell dokumentierten Daten können im weiteren Projekt ausgewertet werden. Die Daten können für die Generierung von Teilrechnungen herangezogen werden. Sie dienen für folgende Projekte zur Kennwertbildung. Auch für die Gebäudedokumentation stehen die Daten jederzeit zur Verfügung.

9.1 b.i.m.m und Contact goes Sitalife

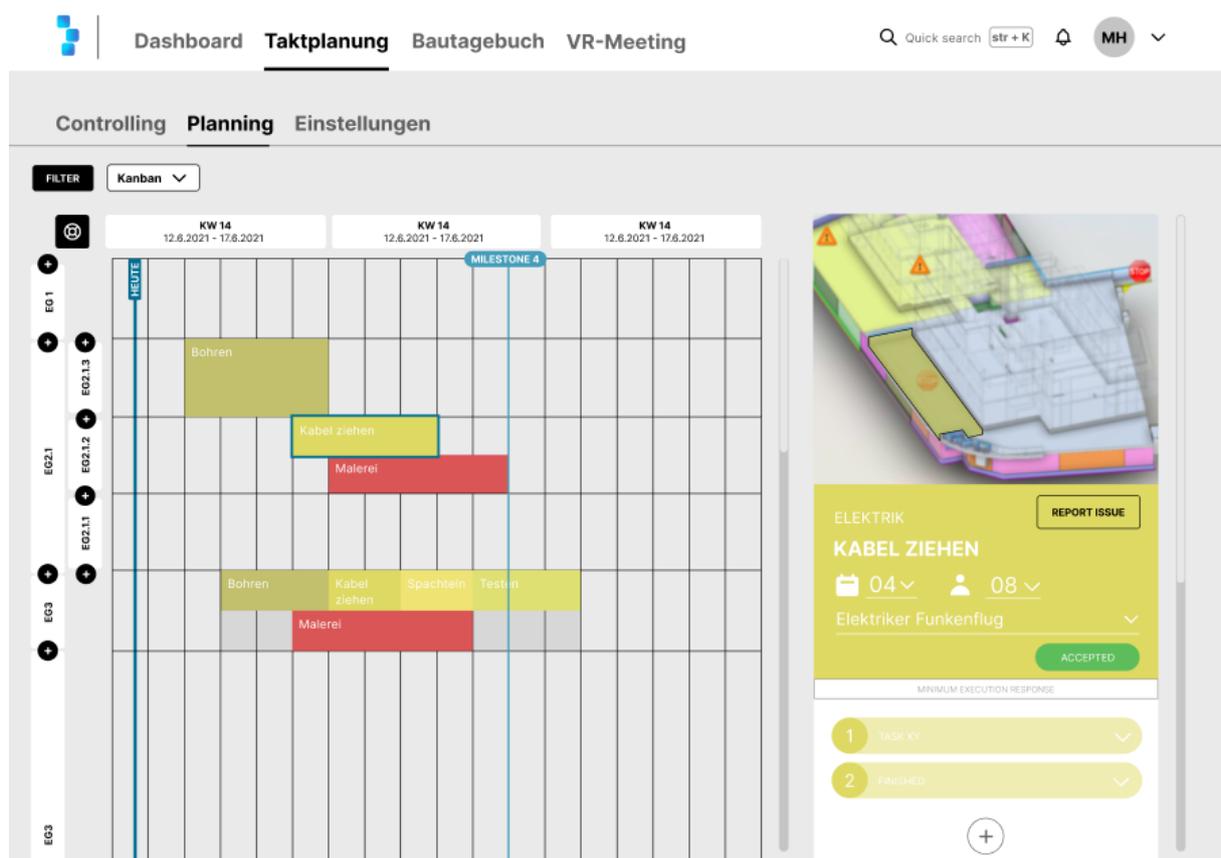


Abbildung 100: Sitalife 2.0

Die b.i.m.m GmbH hat sich für die Weiterentwicklung von Sitalife einen starken Partner an ihre Seite geholt: Gemeinsam mit der Contact GmbH wird im Frühjahr 2022 die Version Sitalife 2.0 auf den Markt kommen. Diese Version fokussiert sich auf die Baustellenvorbereitung und „Taktplanung“ der gesamten Baustelle. Die IFC-Datei findet Anwendung, indem das 3D Modell im Vorfeld in einzelne Teilbereiche (Takte) geteilt wird und Aufgaben und Termine verschiedenen Projektbeteiligten zugewiesen werden. Die modellbasierte Baustellenvorbereitung ist dann die Basis für die Dokumentation des Projekts. Sitalife 2.0 ermöglicht es, Ansätze des Lean-Managements modellbezogen und vereinfacht auf Baustellen jeder Größenordnung einzusetzen.

Contact ist auch Vorreiter im Thema IoT (Internet of Things) und hat bereits Sensorik und Kameras auf diversen Baustellen im Einsatz. In Zukunft soll die Dokumentation der Baustelle teilautomatisiert möglich sein: So sollen Wetterstationen das aktuelle Wetter auf dem Bautagesbericht dokumentieren oder Beton-Sensoren den Härtegrad des Betons messen und so die Freigabe zum frühzeitigen Ausschalen ermöglichen. Kameras dokumentieren den Baufortschritt und können über automatisierte Bilderkennung Informationen für die Baustellendokumentation liefern.

9.2 Sitelife und die Bauindustrie

Sitelife pflegt Kooperationen mit unterschiedlichen Herstellern der Bauindustrie. Auch hier eröffnen sich durch den Modellbezug neue Möglichkeiten.

Zum aktuellen Zeitpunkt ist es bereits möglich, die exakten Mengen für die Bestellung eines Betonvorgangs aus dem Modell zu ziehen. Auch alle weiteren erforderlichen Informationen (Betongüte, Expositionsklasse, usw.) können über das Modell bezogen werden. Auf dieser Basis hat Sitelife bereits Testläufe mit Betonmischanlagen gestartet: Die Mischanlage zieht die erforderlichen Informationen aus dem Modell. Bei Lieferung des Betons werden Prüfprotokolle und Unterlagen direkt in Sitelife zu den entsprechenden Bauteilen mit abgelegt. Das Ergebnis ist ein voll dokumentierter bauteilbezogener Prozess.

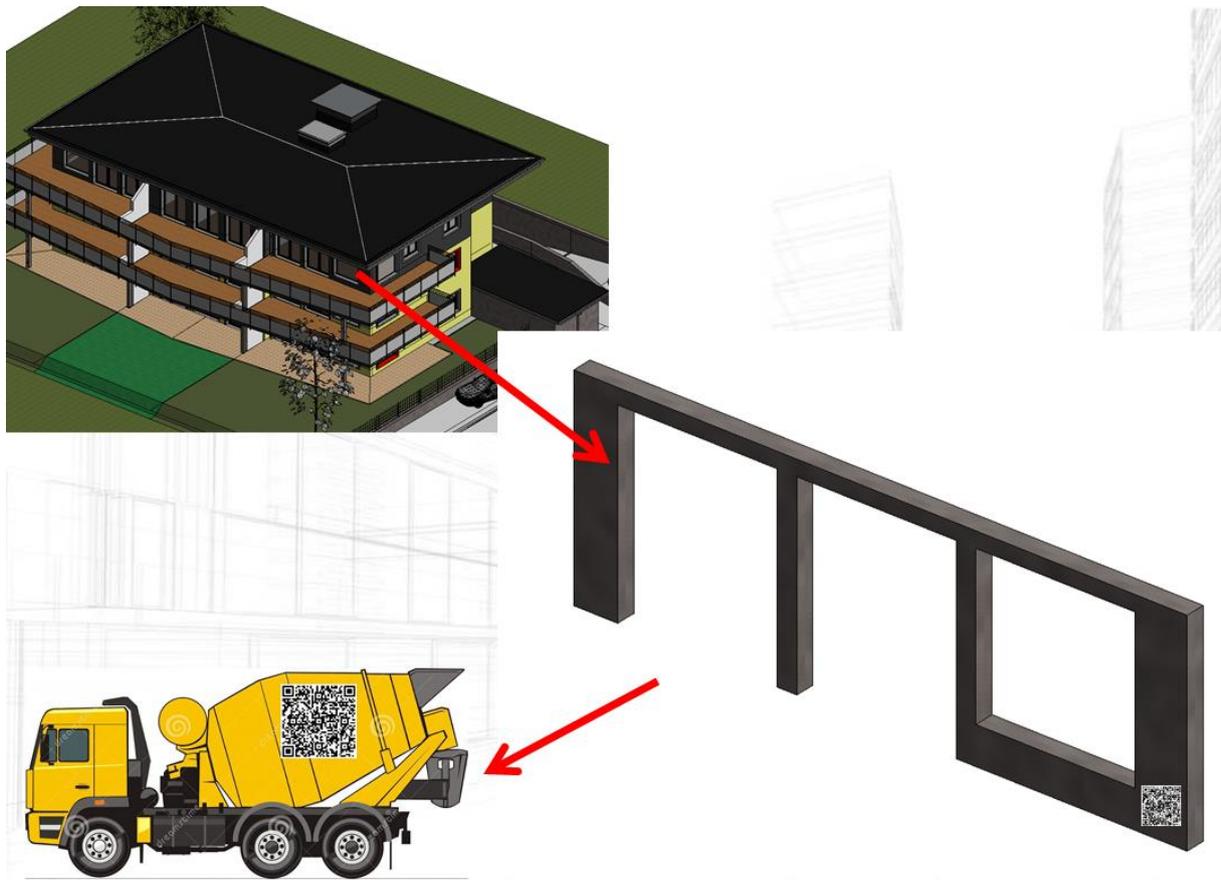


Abbildung 101: Einbindung Lieferanten

9.3 b.i.m.m und Hilti AG

Die b.i.m.m GmbH darf für das Hilti Projekt „Hilti Reality Capture“ als Alphatester fungieren. Hilti hat hier die Möglichkeit geschaffen, über die Kopplung einer 360°-Kamera mit dem iPad-Pro-Laser im „Vorbeigehen“ eine Bestandsaufnahme zu generieren: Der Laser des iPad Pro misst die Distanz zu den umliegenden Bauteilen, die Hilti App generiert daraus ein Netz und hinterlegt es mit dem Foto der 360°-Kamera.

Das Ergebnis ist eine vermaschte Bestandserfassung inkl. Fotodokumentation. Durch die Kooperation zwischen Hilti und b.i.m.m soll es in Folge möglich sein, das generierte Netz in Sitelife einzulesen und mit IFCs zu vergleichen. So kann frühzeitig auf Abweichungen zur Planung reagiert werden.



Abbildung 102 Hilti Reality Capture – Bemaßung der vermaschten Baugrube

9.4 b.i.m.m und Robotic Eyes

Die Firma Robotic Eyes GmbH aus Graz ist eine Augmented-Reality-Plattform mit unterschiedlichsten Anwendungsfällen. Gemeinsam mit der b.i.m.m GmbH und Sitalife soll der Spagat zwischen tatsächlicher Ausführung (Ist-Zustand) und der Planung (Soll-Zustand) geschaffen werden. Über Augmented Reality kann das Modell mit der realen Baustelle überlagert werden, wodurch Abweichungen erkannt werden können. Robotic Eyes bietet die Lösung, Mängel über Fotodokumentation im dreidimensionalen Raum zu verorten. Mit Sitalife soll die Information im Modell für Dokumentationszwecke ident abgebildet werden und so ein Bezug zum modellierten Bauteil geschaffen werden.

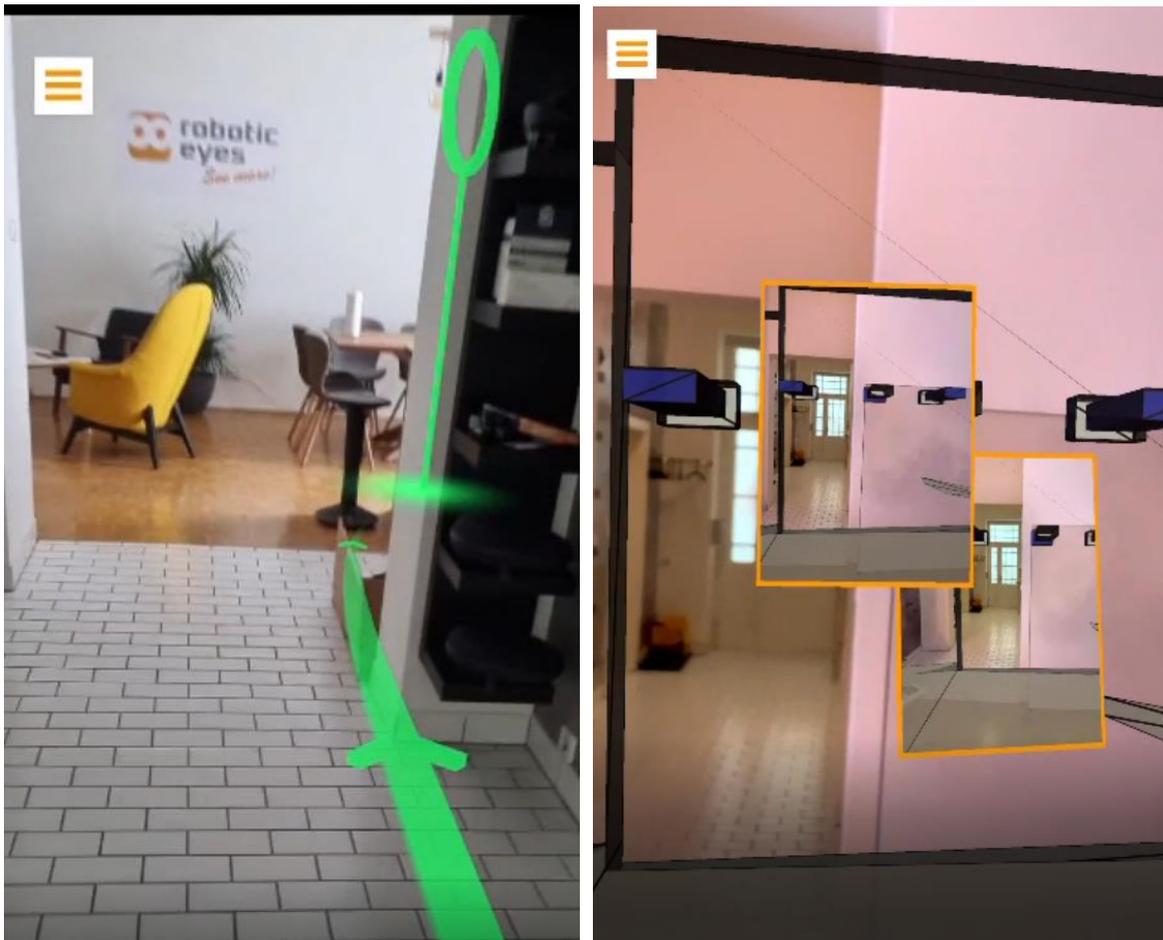


Abbildung 103: Robotic Eyes – 2 Anwendungsfälle: links: Wegfindung mit Robotic Eyes. Rechts: Überlagerung Modell mit Realität

*Sitalife erfüllt den lang ersehnten Wunsch, IFC auf die Baustelle zu bringen.
Sitalife ist ein essentieller Schritt zur openBIM-Baubewirtschaftung.
Sitalife – sexy und effizient*

10 Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Datenaustausch mit standardisierten Modellen (Anderl & Trippner, 2010, S. 12)</i>	5
<i>Abbildung 2: BIM Einfluss Projektwissen (Borrmann, 2015)</i>	10
<i>Abbildung 3: Informationsfluss Ausführungsphase BIM</i>	11
<i>Abbildung 4: Anforderungen BIM-Applikation</i>	12
<i>Abbildung 5: Capmo Anforderung</i>	13
<i>Abbildung 6: PlanRadar Anforderungen</i>	14
<i>Abbildung 7: Siteleife Anforderungen</i>	15
<i>Abbildung 8: Desite MD mit Eigenprogrammierung</i>	16
<i>Abbildung 9: Datenstruktur Sitelife</i>	17
<i>Abbildung 10: Projekt anlegen in Sitelife</i>	18
<i>Abbildung 11: Eintrag Datenbank "Projekt anlegen"</i>	19
<i>Abbildung 12: Forge IFC-Viewer</i>	19
<i>Abbildung 13: Versionierung in Sitelife</i>	20
<i>Abbildung 14: Sitelife Bautagesbericht Homepage</i>	20
<i>Abbildung 15: Vorgänge in Sitelife bestätigen</i>	21
<i>Abbildung 16: Vorgänge in der Sitelife Datenbank</i>	21
<i>Abbildung 17: nicht modellierte Bauleistung</i>	22
<i>Abbildung 18: External ID im Skript</i>	23
<i>Abbildung 19: Element im IFC-Strukturbaum</i>	23
<i>Abbildung 20: MVD in Revit</i>	25
<i>Abbildung 21: IFC- Exportansicht</i>	26
<i>Abbildung 22: Strukturbaum IFC – Allgemein (Autodesk GmbH, 2021)</i>	26
<i>Abbildung 23: Strukturbaum IFC - projektbezogen</i>	26
<i>Abbildung 24: Strukturbaum IFC - funktional</i>	27
<i>Abbildung 25: Textdatei IFC-Export</i>	27
<i>Abbildung 26: Übertragende Eigenschaftssätze einer Geschoßdecke der IFC in Sitelife</i>	28
<i>Abbildung 27: Filterung leerer Parameter in Sitelife</i>	28
<i>Abbildung 28: bimm-Typname Geschoßdecke</i>	29
<i>Abbildung 29: Filterung in Sitelife nach innenliegenden tragenden Geschoßdecken</i>	29
<i>Abbildung 30: Sitelife Filterung nach Reference: 054_GT_I_STBN_250_C3037_EB</i>	30
<i>Abbildung 31: Filterung in Sitelife nach Bauteilen im Erdgeschoß</i>	30
<i>Abbildung 32: Filterung in Sitelife nach Geschoß 00_EG</i>	31
<i>Abbildung 33: Getrennte Bauteilmodellierung</i>	31
<i>Abbildung 34: Kollisionsprüfung Ergebnisse SMC</i>	32
<i>Abbildung 35: Kollision im Solibri Model Checker</i>	32
<i>Abbildung 36: IFC-Baumstruktur (Autodesk GmbH, 2021)</i>	33
<i>Abbildung 37: Bauteil (Autodesk GmbH, 2021)</i>	33
<i>Abbildung 38: Geschoßentwicklung (ÖNORM A6241-2, 2015; Seite 15)</i>	34
<i>Abbildung 39: Parameter „Gebäudegeschoss“</i>	35
<i>Abbildung 40: Ebenenname für IFC-Export</i>	35
<i>Abbildung 41: Projektbasispunkt als Ursprung</i>	36
<i>Abbildung 42: selbst konfiguriertes Datenblatt (Autodesk GmbH, 2021)</i>	37
<i>Abbildung 43: IFC-Exportklassen</i>	38
<i>Abbildung 44: „Shared element data schemas“ auf der buildingSMART-Homepage (buildingSMART, 2021)</i>	39
<i>Abbildung 45: IfcWallTypeEnum – Auswahlmöglichkeiten für den IFC-Typ bei Wänden (buildingSMART, 2021)</i>	40
<i>Abbildung 46: Systemfamilien (Autodesk GmbH, 2021)</i>	41
<i>Abbildung 47: Hauptfenster für IFC-Export aus Revit</i>	42
<i>Abbildung 48: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Allgemein“</i>	42

Abbildung 49: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Zusätzliche Inhalte“	43
Abbildung 50: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Eigenschaftensätze“	44
Abbildung 51: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Detailgenauigkeit“	44
Abbildung 52: „Einrichtung ändern“, Registerkarte „Erweitert“	45
Abbildung 53: Checkliste Revit IFC-Export	45
Abbildung 54: Geschoß-Einstellungen (Graphisoft, 2021)	46
Abbildung 55: Komplexe Bauteile in einzelne Elemente zerlegen (Graphisoft, 2021)	47
Abbildung 56: Auswahl Übersetzer (Graphisoft, 2021)	48
Abbildung 57: IFC-Export-Optionen (Graphisoft, 2021)	49
Abbildung 58: Filter (Graphisoft, 2021)	49
Abbildung 59: Publisher (Graphisoft, 2021)	50
Abbildung 60: Eigenschaften-Zuordnung für den IFC-Export (Graphisoft, 2021)	50
Abbildung 61: IFC-Eigenschaften für Export zuordnen (Graphisoft, 2021)	51
Abbildung 62: IFC-Eigenschaften für Export zuordnen (Graphisoft, 2021)	52
Abbildung 63: Vorgegebene Eigenschaften-Zuordnung (Ausschnitt) (Graphisoft, 2021)	52
Abbildung 64: Klassifizierungs-Manager (Graphisoft, 2021)	53
Abbildung 65: Checkliste IFC-Export Archicad	53
Abbildung 66: Hierarchieebenen und Zuordnung der Teilbilder (Nemetschek Technology GmbH, 2006)	54
Abbildung 67: Checkliste IFC-Export Allplan	55
Abbildung 68: Katalogvorlage Österreich für „Gesamtmodell“ aus BIM-Q	56
Abbildung 69: Softwarevorlage für den Export der gewünschten Eigenschaften aus BIM-Q	56
Abbildung 70: Startseite von Sitelife	57
Abbildung 71: Bautagebuch - Berechtigungen	58
Abbildung 72: Parameter-Einstellungen	58
Abbildung 73: Oberfläche Sitelife	59
Abbildung 74: Anlegen eines Arbeitstages	59
Abbildung 75: Allgemeine Informationen für den Bautagesbericht	60
Abbildung 76: Bild hinzufügen	61
Abbildung 77: Screenshot inkl. Markups erstellen	61
Abbildung 78: Anlegen von „nicht-modellierten Bauteilen“	62
Abbildung 79: Definieren eines Filters	62
Abbildung 80: Elementaktion für Bodenplatte	63
Abbildung 81: Elementaktion für Isokorb	63
Abbildung 82: nicht gesperrter Bautagesbericht als PDF mit „Vorabzug“	64
Abbildung 83: Datenexport	65
Abbildung 84: Datenexport ins Excel	65
Abbildung 85: Beispiel für einen BCF-Viewer	66
Abbildung 86: Nicht modellierte Bauleistungen - Bauteilreferenz	67
Abbildung 87: *bcfzip Datei und *bcf-Datei sowie die entzippten Ordner	68
Abbildung 88: BCF-Zip-Ordner	68
Abbildung 89: Dateien je Topic	69
Abbildung 90: Screenshot des Modells in Sitelife	69
Abbildung 91: Auszug aus der XML-Text-Datei viewpoint.bcfv: Camera Viewpoint	70
Abbildung 92: Kameraposition in der Sitelife-Datenbank	70
Abbildung 93 Auszug aus der XML-Text-Datei viewpoint.bcfv: Bauteil-IFC-GUID	71
Abbildung 94: Auszug aus der Sitelife-Datenbank: Zugriff auf die GUID des selektierten Bauteils	71
Abbildung 95: Auszug aus der XML-Datei markup.bcf: allgemeine Informationen	71
Abbildung 96: Sitelife Export-Möglichkeiten	72
Abbildung 97: Export Sitelife in Excel	72
Abbildung 98: Ergänzung Sitelife Parameter in IFC	73
Abbildung 99: IFC-Viewer mit Sitelife-Parametern	74

<i>Abbildung 100: Sitelife 2.0</i>	76
<i>Abbildung 101: Einbindung Lieferanten</i>	77
<i>Abbildung 102 Hilti Reality Capture – Bemaßung der vermaschten Baugrube</i>	78
<i>Abbildung 103: Robotic Eyes – 2 Anwendungsfälle: links: Wegfindung mit Robotic Eyes. Rechts: Überlagerung Modell mit Realität</i>	79

11 Literaturverzeichnis

- AEC3 GmbH. (kein Datum). *BIM-Q*. Abgerufen am 07. September 2021 von <https://www.bimq.de/>
- Amazon Web Services. (2021). Abgerufen am 26. 08 2021 von Amazon Web Services: <https://aws.amazon.com/de/s3/?c=s&sec=srv>
- Anderl, R., & Trippner, D. (. (2010). *STEP Standard for Exchange of Product Model Data*. Stuttgart: B.G. Teubner.
- Autodesk GmbH. (02. September 2021). *Revit IFC Handbuch*. Von https://peterschinegg.at/autodesk_cad/pdf/IFC_Handbuch.pdf abgerufen
- BCF. (2021). Abgerufen am 14. 09 2021 von BCF: <https://technical.buildingsmart.org/standards/bcf/>
- BCF Dokumentation. (2021). Abgerufen am 14. 09 2021 von BCF Dokumentation: https://github.com/BuildingSMART/BCF-XML/tree/release_3_0/Documentation
- Borrmann, A. (2015). *Building Information Modeling*. Springer - Verlag.
- buildingSMART. (04. September 2021). *IfcWallTypeEnum*. Von https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/ abgerufen
- buildingSMART. (04. September 2021). *Shared element data schemas*. Von https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/ abgerufen
- Desite BIM. (2021). Abgerufen am 26. 08 2021 von Desite BIM: <https://thinkproject.com/de/produkte/desite-bim/>
- DIN EN ISO 19650-1:2018-04, *Organisation von Daten zu Bauwerken - Informationsmanagement mit BIM - Teil 1: Konzepte und Grundsätze (ISO/DIS 19650-1.2:2018); Englische Fassung prEN [ISO 19650-1:2018]*. (kein Datum).
- Document Stores. (2021). Abgerufen am 26. 08 2021 von Document Stores: <https://db-engines.com/de/article/Document+Stores>
- Egger, M., Hausknecht, K., Liebich, T., & Przybylo, J. (2014). *BIM-Leitfaden für Deutschland. Information und Ratgeber. Endbericht*. München: Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).
- Forge-Model-Derivative. (2018). Abgerufen am 27. 08 2021 von <https://autodesk-forge.gitee.io/helpcenter/md/>
- Gasteiger, A. (2014). *BIM in der Bauausführung*. Innsbruck: innsbruck university press.
- Graphisoft. (09. September 2021). *ArchiCAD 25 Hilfe*. Von Geometriekonvertierung für den IFC-Export: https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/_AC25_Help/121_IFC/121_IFC-37.htm?rhhlterm=Geometriekonvertierung%20IFC&rhsyns=%20#XREF_65055_Convert_Composite abgerufen

- Graphisoft. (2021). *ArchiCAD 25 Hilfe*. Abgerufen am 27. August 2021 von Datenkonvertierung für den IFC-Export: https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/_AC25_Help/121_IFC/121_IFC-41.htm#XREF_21300_Data_Conversion
- Graphisoft. (27. August 2021). *ArchiCAD23 Hilfe*. Von Definieren des Publisher Ausgabe-Formats: https://help.graphisoft.com/AC/23/GER/_AC23_Help/070_Documentation/070_Documentation-127.htm#XREF_60972_IFC_Format abgerufen
- Graphisoft. (02. September 2021). *ArchiCAD25 Hilfe*. Von Geschosse erstellen, löschen oder umbenennen: https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/index.htm#t=_AC25_Help%2F050_ViewsVB%2F050_ViewsVB-9.htm&rhsearch=geschoss&rhhlterm=geschoss&rhsyns=%20 abgerufen
- Graphisoft. (27. August 2021). *ArchiCAD25 Hilfe*. Von IFC Modell exportieren aus ARCHICAD: https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/_AC25_Help/121_IFC/121_IFC-4.htm?rhhlterm=IFC&rhsyns=%20 abgerufen
- Graphisoft. (27. August 2021). *ArchiCAD25 Hilfe*. Von Eigenschaften-Zuordnung für den IFC-Export: https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/_AC25_Help/121_IFC/121_IFC-38.htm#XREF_24995_Data_Mapping abgerufen
- Graphisoft. (02. September 2021). *ArchiCAD25 Hilfe*. Von Vorgegebene Eigenschaften-Zuordnung (ARCHICAD nach IFC exportieren): https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/_AC25_Help/121_IFC/121_IFC-49.htm?rhhlterm=IFC&rhsyns=%20 abgerufen
- Graphisoft. (02. 09 2021). *ArchiCAD25 Hilfe*. Von Klassifizierungs-Manager: https://help.graphisoft.com/AC/25/ger/_AC25_Help/045_PropertiesClassifications/045_PropertiesClassifications-35.htm?rhhlterm=klassifizierung&rhsyns=%20 abgerufen
- Huhnt, P. D.-I. (November 2018). Modelle dienen einem Zweck: Anmerkungen zu standardisierten Formaten für digitale Bauwerksmodelle. *Bauingenieur Band 93*, S. 438-446.
- IFC - An Introduction*. (2021). Abgerufen am 27. 08 2021 von IFC - An Introduction: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>
- IFC Guid*. (2021). Abgerufen am 27. 08 2021 von IFC Guid: <https://technical.buildingsmart.org/resources/ifcimplementationguidance/ifc-guid/>
- mongoDB*. (2021). Abgerufen am 27. 08 2021 von mongoDB: <https://www.mongodb.com/de-de>
- Nemetschek Technology GmbH. (2006). *Nemetschek Leitfaden IFC 2x3*. Von http://www.allplan.net/cms/fileadmin/media/pdf/IFC/IFC_Nemetschek_Leitfaden20.pdf abgerufen
- REST*. (2021). Abgerufen am 14. 09 2021 von REST: https://de.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer
- Sitelife*. (2020). Abgerufen am 26. 08 2021 von Sitelife: <https://sitelife.io/de/>
- Stachowiak, H. (1973). *Allgemeine Modelltheorie*. Wien: Springer- Verlag.