

HINWEISE zur Implementierung

INHALTSVERZEICHNIS

1.1	Eindeutige Vorgaben für die Implementierung.....	2
1.2	Hinweis zum Schnittstellenkonzept	3
1.3	Eindeutige Identifizierung von IFC-Objekten.....	4
1.4	Zugang zu externen FM-Katalogen	4
1.5	Zuordnung unterschiedlicher Kataloge der gleichen Katalogart	6
1.6	Empfehlungen zur Abbildung von Attributen/ Merkmalen.....	6
1.7	Testdaten mit künstlich eingebauten Fehlern.....	7

HINWEISE zur Implementierung

Hinweise zur Implementierung des „IFC View Facility Management Bestandsdaten“

Die nachfolgenden Hinweise sind eine Zusammenfassung der Erkenntnisse des Forschungsprojektes, die für eine Implementierung der IFC-Schnittstelle auf Grundlage des „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ wichtig sind. Sie erheben nicht den Anspruch den „Implementation guides“ der IAI/ IFC zu entsprechen sondern beabsichtigen vielmehr eine inhaltliche Ergänzung zu sein.

1.1 Eindeutige Vorgaben für die Implementierung

Um einen Datenaustausch von alphanumerischen Beschreibungsdaten auf Grundlage des „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ durchzuführen, müssen folgende Vorgaben in der angegebenen Reihenfolge beachtet werden:

1. IFC-Version 2x3
2. IFC Coordination View (2x3)
- 3. IFC View Facility Management Bestandsdaten (2x3)**
4. Projektspezifische Vorgaben mit konkreter Zuordnung der FM-Inhalte zur IFC-Struktur

Der „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ orientiert sich daran, wie der allgemeine „IFC Coordination View“ von den CAD- und Fachapplikationen umgesetzt wird, damit Planungsdaten direkt in die Bestandsaufnahme überführt werden können. Für den alphanumerischen Datenaustausch können die ggf. vorhandenen geometrischen Informationen in einer IFC-Datei (nach Coordination View) ausgeblendet werden. CAFM-Systeme können daher Schnittstellen gemäß „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ entwickeln, die entweder ebenfalls die Geometrie schreiben und/oder einlesen oder aber nur die alphanumerischen Daten einlesen. Die Grundstruktur der IFC-Daten ist in beiden Fällen im Wesentlichen gleich.

Prinzipiell wird davon ausgegangen, dass sämtliche allgemeingültigen Vorgaben für den Datenaustausch von FM-Bestandsdaten im „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ enthalten sind. Im konkreten Datenaustausch müssen sie um weitere projektspezifische Vorgaben und um die konkreten Zuordnungen der einzelnen FM-Inhalte zur IFC-Abbildungsstruktur ergänzt werden (siehe 1_Anlage1).

Die für den Datenaustausch von FM-Bestandsdaten wesentlichen IFC-Objekte und deren Attribute wurden 2008 im Rahmen des Forschungsprojektes „Optimierung und Auswertung eines 3D Gebäudemodells (Basis IFC) für Facility Management“ dokumentiert und als „IFC2x3_Objektkatalog.pdf“ unter www.buildingsmart.de veröffentlicht. Diese IFC-Objekte und Attribute sollen immer dann verwendet werden, wenn die semantische Bedeutung, der Datentyp, die Maßeinheit und ggf. die vorhandenen Berechnungsregeln übereinstimmen.

Regel zur Verwendung von *Name*, *LongName* und *Description*

Alle IFC-Objekte verfügen über die Attribute *Name*, *LongName* und *Description*. Diese Felder sollen nach folgender Logik benutzt werden:

- *Name*: Nummer/ Text zur logischen Identifizierung eines IFC-Objektes
- *LongName*: Bezeichnung des IFC-Objektes (z.B. Raumbezeichnung: „Büro“)
- *Description*: Bemerkungsfeld eines IFC-Objektes z.B. „ohne Licht“)

HINWEISE zur Implementierung

Regel zur Verwendung von projektspezifischen Quantities

Die Schlussfolgerung aus der Existenz von BaseQuantities eine prinzipielle Unterscheidung in „Mengen-Attribute“ und „nicht Mengen-Attribute“ innerhalb von IFC durchzuführen und diese auch auf projektspezifische Attribute zu beziehen wird durch die Erfahrungen des Forschungsprojektes als negativ bewertet. Diese Logik kann nur dann funktionieren, wenn es eine allgemeine Regel zur Unterscheidung geben würde, z.B. derart dass alle auszutauschenden Informationen vom Datentyp „reelle Zahl“ als projektspezifische „BaseQuantities“ und alle anderen auszutauschenden Informationen vom Datentyp „text“ als „andere IFC-Attribute“ verstanden werden.

Da es keine allgemeingültige Regel zur Unterscheidung von IFC-Attributen im Gegensatz zu IFC-Mengen-Attributen gibt, wird prinzipiell empfohlen keine projektspezifischen „IFC-Mengen-Attribute“ (z.B. BFRQuantities) zu verwenden. Diese Empfehlung soll zukünftig in den „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ aufgenommen werden.

Raumbezug an Ausstattungen

Da für die Abbildung von Ausstattungen in CAFM-Systemen der Raumbezug eine zentrale Rolle spielt, soll zukünftig im „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ verbindlich festgelegt werden, dass für den Datenaustausch von FM-Daten sämtliche Ausstattungen mit einer Zuordnung zur räumlichen Struktur zu exportieren sind.

Für die Bereitstellung von FM-Daten aus CAD-Systemen sind entsprechende Regeln für die räumliche Zuordnung von Ausstattungen in Wänden zu definieren (z.B. für Türen nach der Anschlagsrichtung). Da es für die Abbildung des Raumbezuges in der IFC-Struktur mehrere Möglichkeiten gibt (z.B. für Wandbeläge *IfcRelCoversSpaces* oder *IfcRelContainedInSpatialStructure*) sollte der IFC-Import so funktionieren, dass er diese mehrfachen Möglichkeiten überprüfen und entsprechend bearbeiten kann.

1.2 Hinweis zum Schnittstellenkonzept

Die IFC-Schnittstellen sollten so allgemeingültig und flexibel konzipiert werden, dass projektspezifische Vorgaben wie die Zuordnung von FM-Objekten/ -Attributen zu IFC-Strukturen keinen zusätzlichen Programmieraufwand erzeugen. Da in den projektspezifischen Vorgaben immer neue FM-Objekte/ -Attribute benannt werden können, die zu einer neuen nutzerspezifischen Definition von Psets und Attributen in IFC führen (z.B. Pset BFR_Xxx), sollte die Funktionalität zur Erzeugung und Benutzung von nutzerspezifischen Psets und deren Attribute in der IFC-Schnittstelle implementiert sein.

Prinzipiell wird davon ausgegangen, dass der IFC-Export sämtliche verfügbaren alphanumerischen und geometrischen Informationen exportiert und durch den IFC-Import eine Filterung nach den jeweils einschränkenden Bedingungen der View-Definition und der vorhandenen Strukturen im CAFM-System durchgeführt wird.

Wenn es zum Beispiel für die Abbildung der Materialeigenschaften oder für die Abbildung des Raumbezuges von Wandbelägen in der IFC-Struktur mehrere Möglichkeiten gibt (z.B. *IfcRelContainedInSpatialStructure* oder *IfcRelCoversSpaces*), dann sollte der Export möglichst beide Informationen in die IFC-Datei schreiben. Der IFC-Import sollte so intelligent programmiert werden, dass er beide Strukturen überprüft und analysiert, um anschließend die passende Information in die jeweilige Datenstruktur des CAFM-Systems zu importieren.

HINWEISE zur Implementierung

1.3 Eindeutige Identifizierung von IFC-Objekten

Die eindeutige Identifizierung bestimmter IFC-Strukturen bildet eine wesentliche Grundlage für den IFC-Datenaustausch von FM-Bestandsdaten.

Die eindeutige **Identifizierung von IFC Types** ist im IFC-Modell vorhanden und erfolgt durch die fest definierte, statische Klassendefinition. IFC Types besitzen eine GUID, da sie von *IfcRoot* abgeleitet sind.

Momentan erfolgt die **Identifizierung der IFC Properties** ausschließlich über Namen und dies, obwohl Namen immer sprachenabhängig sind, in verschiedenen Kontexten eine unterschiedliche Bedeutung haben und demzufolge nicht eindeutig sind. Diese jetzige Identifizierung sollte mit den Bemühungen der IFD (International Framework for Dictionaries) harmonisiert werden, damit jedes IFC Property über einen eindeutigen Code identifiziert und auf Grundlage der gleichen semantischen Bedeutung die unterschiedlichen sprachlichen Begriffe zugeordnet werden können. Die dafür notwendigen Erweiterungen im IFC-Modell sollten so schnell wie möglich stattfinden.

Die eindeutige **Identifizierung von externen Katalogen** ist vorhanden und erfolgt durch die zusätzliche Verbindung der Katalogverweise in *IfcClassificationReference* auf die Klassifikationstabelle *IfcClassification* mit den Angaben:

- *Source* (muss) GUID oder eindeutiger Katalogname
- *Name* (muss) Klartext des Katalognamens
- *Edition* (optional) Katalogversion
- *Edition Date* (optional) Datum der Katalogversion (siehe 1_Anlage1, Abschnitt 1.5.7).

1.4 Zugang zu externen FM-Katalogen

Beim IFC-Datenaustausch wird prinzipiell davon ausgegangen, dass Kataloge und deren Inhalte außerhalb der IFC-Datei zwischen dem sendenden und dem empfangenden System bereitgestellt und ausgetauscht werden. Dabei werden in der IFC-Datei lediglich die eindeutigen, identifizierenden Schlüssel der verwendeten Katalogverweise (i.d.R. des sendenden Systems) übertragen.

Folgende FM-Kataloge sind für den Datenaustausch relevant und prinzipiell möglich:

- klassifizierende Kataloge wie Gebäudetypenkataloge und Nutzungsarten nach DIN 277-2
- Artikel-/ Ausstattungstypenkataloge
- Attribut-/Merkmalkataloge

Deshalb müssen Katalogverweise an folgenden IFC-Objekten abbildbar sein:

IFC-Objekte	Notwendige Verweise auf externe FM-Kataloge
Jedes IFC-Element/ IFC-Objekt	Gebäude → Gebäudetyp Raum → Nutzungsart
Ausstattungen als Einbauteile (<i>IfcXxx</i>), Ausstattungen als Katalogelemente (<i>IfcXxxType</i>), Ausstattungen als Flächenkomponenten (<i>IfcCovering</i>)	Ausstattung → Artikelkatalog
Property/Attribute	Attribut → Merkmalkatalog

Abbildung: 1.4-1 FM relevante Kataloge

Die Festlegungen für die prinzipielle Abbildung von Katalogverweisen in der IFC-Struktur und für die konkrete Abbildung von Katalogverweisen der einzelnen FM-Kataloge wurden vorab in 1_Anlage1 dokumentiert und sollen zukünftiger Bestandteil des „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ werden.

Modellbasierter Datenaustausch von alphanumerischen Gebäudebestandsdaten (nach BFR GBestand) mit dem „IFC View Facility Management Bestandsdaten“

FACILO Ingenieurbüro

HINWEISE zur Implementierung

Für jedes IFC-Element kann eine beliebige Anzahl von Katalogverweisen definiert werden. Dafür wird über *IfcRelAssociatesClassification* das Konstrukt *IfcClassificationReference* und die Klassifikationstabelle *IfcClassificationReference* verwendet (nähere Beschreibung siehe 1_Anlage1 Abschnitt 1.5.7).

Die Katalogverweise für den Attribut-/ Merkmalkatalog können in der momentanen Version 2x3 im Description-Feld des jeweiligen IFC-Attributes übertragen werden, was jedoch als Zwischenlösung zu betrachten ist. Ab der IFC-Version 2x4 sollen die Katalogverweise für Attribut-/ Merkmalkataloge über eine Klassifikationsstruktur referenziert werden.

Festlegung von Katalognamen

GUID von Katalogeinträgen sind für den IFC-Datenaustausch zwingend notwendig. Es wird davon ausgegangen, dass eindeutige Identifizierungen von Katalogeinträgen innerhalb eines Kataloges in Verantwortung der Kataloghersteller erzeugt wurden und vorhanden sind. Demzufolge kann die globale Eindeutigkeit von Katalogeinträgen mehrerer unterschiedlicher Kataloge durch die Vergabe von global eindeutigen Katalognamen hergestellt werden. Folgende Namen wurden für die FM-Kataloge festgelegt und verwendet:

GUID	Katalogname	Version	Beschreibung des Kataloges
ed7a13cf-b5f9-460c-8e03-5681360bd69a	D_RBBau_Katalog_GTyp	Version 18, RBBau 2006	Gebäudetypenkatalog der RBBau (für Bundesgebäude) <u>Herausgeber:</u> BMVBS, RBBau
f45f16bc-c133-41db-af9e-aa762b5d46bd	D_DIN277-2	Version 2005	DIN277- Nutzungsartenkatalog <u>Herausgeber:</u> DIN
7240e63d-2449-4ff7-9649-cf46774dcb67	D_Merkmalkatalog_BFR	Version 6 vom 24.06.03	Attribut-/ Merkmalkatalog für Bundesliegenschaften <u>Herausgeber:</u> IuD-Stelle im BBR Berlin
871beac3-84a4-49a6-b632-697b701bc7e4	D_Artikelkatalog_BFR	Version 6 vom 24.06.03	Artikel-/ Ausstattungstypenkatalog für Bundesliegenschaften <u>Herausgeber:</u> IuD-Stelle im BBR Berlin

Tabelle: 1.4-2 Festlegung von einheitlichen Katalognamen

XML-Kataloge und XML-Schema

Für den zukünftigen IFC-Datenaustausch wurden die benötigten FM-Kataloge (Gebäudetypenkatalog der RBBau, Nutzungsartenkatalog der DIN 277-2, Merkmalkatalog und Artikelkatalog der BFR GBestand) als **XML-Kataloge** erzeugt. Die Katalognamen und die GUID werden in der XML-Datei des jeweiligen FM-Kataloges mitgeführt. Dazu wurden GUID's generiert, die durch eine prinzipielle IAI-Regelung verwaltet werden sollen.

Für die Bereitstellung der FM-Kataloge als XML-Dateien war die Definition eines einheitlichen **XML-Schemas** notwendig. Dieses Schema wurde für den deutschsprachigen Raum abgestimmt und festgelegt. Es bildet die Grundlage für den Datenaustausch hierarchischer Kataloge, um diese nach der gleichen logischen Struktur abzubilden und auszutauschen. Aus Sicht des Forschungsprojektes wird angeregt, das Katalogschema zukünftig direkt in das IFC-Datenmodell zu integrieren, damit ein international gültiges XML-Schema für sämtliche hierarchische Kataloge vorliegt.

Das XML-Schema und die XML-Kataloge der BFR GBestand werden zukünftig unter www.iabi.eu kostenfrei zur Verfügung gestellt.

HINWEISE zur Implementierung

Abbildung von hierarchisch klassifizierenden Katalogen

Da es keine inhaltliche Unterscheidung zwischen einem „Attribut in Listenform“ und einem einfachen „klassifizierenden Katalog“ gibt und in den CAFM-Systemen beide Abbildungsvarianten benutzt werden, sollen zukünftig beide Varianten für den IFC-Export empfohlen werden. Der IFC-Import muss demzufolge sowohl die Katalog-Referenzen als auch die enthaltenen projektspezifischen IFC-Attribute auswerten, um „klassifizierende Katalogeinträge“ in die jeweils vorhandenen FM-Strukturen im empfangenden CAFM-System zu importieren.

1.5 Zuordnung unterschiedlicher Kataloge der gleichen Katalogart

Mapping unterschiedlicher FM-Kataloge

Bei unterschiedlichen FM-Katalogen einer Katalogart (z.B. des Attribut-/ Merkmalkataloges) des sendenden zum empfangenden System soll die Zuordnung der Katalogeinträge durch bereitzustellende Mappingtabellen erfolgen, wobei von einer inhaltlich passenden Zuordnung und einer 1:1 Zuordnung der darin enthaltenen Katalogverweise ausgegangen wird. Falls diese 1:1 Zuordnung in den Mappingtabellen nicht gewährleistet werden kann, ist eine Zuordnung der unterschiedlichen Katalogeinträge nicht möglich.

Bei der Zuordnung der getesteten BFR-Katalogverweise zu den Bayern-Katalogen (siehe 5_Anlage6) wurde festgestellt, dass sich das Mapping der Katalogeinträge je nach Kataloginhalten stark voneinander unterscheidet. Bei den Attribut-/ Merkmalkatalogen kann von einer 1:1 Zuordnung ausgegangen werden. Entweder existiert das gesendete Merkmal/ Attribut im empfangenden System in der beschriebenen Logik (Datentyp, Maßeinheit, semantische Bedeutung) oder es muss mit den gesendeten Informationen erzeugt werden. Bei den Artikel-/ Ausstattungstypenkatalogen kann diese Logik nicht erreicht werden, da je nach Verständnis der Kataloghersteller die Katalogeinträge sehr unterschiedlich strukturiert und definiert wurden und demzufolge häufig als m:n Verbindung existieren.

Katalog-Typen von FM-Ausstattungen

Um die Zuordnung von unterschiedlich typisierten FM-Artikeln/ Ausstattungstypen zwischen zwei CAFM-Systemen zu ermöglichen, sollten die wesentlichen Kriterien der Typisierung der FM-Artikel/ Ausstattungstypen beim IFC-Export vom sendenden System als zusätzliche IFC-Attribute in die IFC-Datei geschrieben und übertragen werden (z.B. „Materialart“ und „Konstruktionsart“ bei einem Fenstertyp „Drehkipfenster aus Holz“). Dieser Hinweis soll als Empfehlung in den „IFC View Facility Management Bestandsdaten“ aufgenommen werden.

1.6 Empfehlungen zur Abbildung von Attributen/ Merkmalen

Beim Datenaustausch von Attribut-/ Merkmalswerten sind neben dem Namen, dem dazugehörigen Datentyp und der vorhandenen Maßeinheit des Attributes auch die Begriffsdefinition und die Vorschrift zur Berechnung des Attribut-/ Merkmalswertes von Bedeutung. Diese Informationen müssen in ihrer Gesamtheit übereinstimmen, wenn ein Attribut-/ Merkmalswert zwischen dem sendenden und dem empfangenden System korrekt ausgetauscht werden soll. Deshalb wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Die vorhandenen allgemeingültigen IFC Properties (Common) immer anzuwenden, wenn die Bezeichnung, Datentyp und Maßeinheit übereinstimmen.
- Die vorhandenen mengenbasierten Properties (*IfcElementQuantity/ „BaseQuantities“*) immer dann zu verwenden, wenn zusätzlich zur Bezeichnung, Datentyp und Maßeinheit

HINWEISE zur Implementierung

auch die Begriffsdefinition und die Berechnungsvorschrift mit den verwendeten Attributen/ Merkmalen der CAFM-Software übereinstimmen.

- Projektspezifische Properties (BFR_XXX) nur dann zu definieren und zu verwenden, wenn die allgemeinvorhandenen IFC Properties (Common) und die vorhandenen mengenbasierten Properties (*IfcElementQuantity*/ „BaseQuantities“) zur Abbildung der verwendeten Merkmale in der CAFM-Software nicht geeignet sind.
- Projektspezifische Mengen-Attribute (z.B. „BFRQuantities“) nicht zu definieren.
- Das Beschreibungs-/ Descriptionfeld des jeweiligen IFC-Attributes in der Version2x3 immer zu benutzen, um den Katalogverweis (i.d.R. des sendenden Kataloges) eines FM-Attributes innerhalb der IFC-Datei abzubilden und zu übertragen.

Zukünftige Bedeutung der Katalogverweise für Attribute/ Merkmale

Wenn in der IFC-Datei die Katalogverweise der Attribute/ Merkmale so übergeben werden, dass sie vom empfangenden System eindeutig mit der kompletten Attributdefinition (Codierung, Bezeichnung, Datentyp, Maßeinheit, semantische Bedeutung und Berechnungslogik) interpretiert werden können, dann fungiert das nutzerspezifische IFC-Attribut lediglich als Träger dieser identifizierenden Informationen. Demzufolge verliert die Definition von nutzerspezifischen IFC-Attributen an Bedeutung und kann allgemein erfolgen. Das gilt jedoch nur für Merkmale/ Attribute, die im sendenden CAFM-System durch Kataloge verwaltet werden.

1.7 Testdaten mit künstlich eingebauten Fehlern

Für eigene Testläufe und in Vorbereitung einer Zertifizierung der IFC-Schnittstellen der FM-Bestandsdaten sollten SW-Tests mit künstlich eingebauten und damit bewusst geplanten Fehler in den Testdaten durchgeführt werden. Dazu gehören:

- fehlerhafte Zuordnung von Attributen (z.B. Datentyp, Maßeinheit, Wert) zur Liegenschaft, Gebäuden, Geschossen und Räumen
- fehlerhafte Abbildung der Attribut-/ Merkmal-Katalogverweise über das Description-Feld (z.B. nicht identifizierbar, leer, ...)
- fehlerhafte Abbildung der Katalogverweise der Gebäudetypen-Kataloge und des Nutzungsartenkataloges (z.B. nicht identifizierbar, leer, ...)
- fehlerhafte Abbildung der Artikel-Katalogverweise über *IfcReference* (z.B. nicht identifizierbar, leer, ...)
- fehlerhafte Zuordnung von Attributen an FM-Ausstattungen (z.B. Datentyp, Maßeinheit, Wert)
- unterschiedliche Katalogversionen eines Kataloges
- unterschiedliche Katalogtypen
- der Katalogverweis in der IFC-Datei ist nicht vorhanden
- der Katalogverweis in der IFC-Datei ist falsch bzw. mehrfach vorhanden
- u.a.