waeye

klar. schnell. wirksam.

WHITEPAPER · BIM IN DER MEDIZINTECHNIK

LOIN am Beispiel Medizintechnik

Vom Zweck zur prüfbaren Anforderung: ein Level of Information Need nach DIN EN 17412-1, gezeigt an einer OP-Deckenversorgungseinheit.

waeye GmbH · Whitepaper · Oktober 2026 · alle Beispielwerte fiktiv

GRUNDLAGEN

LOI oder LOIN?

Eine LOI-Liste legt fest, welche Merkmale ein Bauteil ab welcher Leistungsphase tragen muss. Eine LOIN geht weiter: Sie beginnt beim Zweck und beschreibt dann Geometrie, Merkmale und Dokumente.

LOI = Level of Information · **LOG** = Level of Geometry · **LOIN** = Level of Information Need nach DIN EN 17412-1

1 · RAHMEN FESTLEGEN

Zweck (Anwendungsfall)

Wofür wird die Information gebraucht?

Meilenstein

Wann muss sie vorliegen? Zum Beispiel LPH 3 oder Übergabe an den Betrieb.

Akteure

Wer fordert an, wer liefert, wer empfängt?

Objekt

Um welches Bauteil oder Gerät geht es? Mit IFC-Klasse.

→

2 · INFORMATIONSBEDARF BESCHREIBEN

Geometrische Information (LOG)

Detaillierung, Dimensionalität, Lage, Erscheinungsbild, parametrisches Verhalten

Alphanumerische Information (LOI)

Merkmale mit Property Set, Datentyp und Beispielwert

Dokumentation

Verknüpfte Unterlagen, zum Beispiel Konformitätserklärung, Gebrauchsanweisung, Prüfprotokolle

Regel

Jede Anforderung lässt sich einem Zweck zuordnen. Was keinem Zweck dient, wird nicht gefordert.

Was eine klassische LOI-Liste abdeckt

- Objekte je Gewerk mit IFC-Klasse
- Merkmale mit Beispielwert und Property Set
- Leistungsphase, ab der ein Merkmal geliefert wird

Was die LOIN zusätzlich festlegt

- Zweck bzw. Anwendungsfall je Anforderung
- Lieferant und Empfänger
- Geometrische Detaillierung und Dokumente je Meilenstein

Objekt, Zweck, Meilensteine, Akteure

Beispielobjekt ist eine OP-Deckenversorgungseinheit (Doppelarm-Stativ mit Versorgungskopf). Daran treffen Medizintechnik, Tragwerksplanung, Elektro, Medizingase, Hygiene und Betrieb aufeinander.

Punkt	Festlegung im Beispiel
Objekt	OP-Deckenversorgungseinheit · IFC: **IfcMedicalDevice**, PredefinedType **USERDEFINED**, ObjectType „Deckenversorgungseinheit“
Meilensteine	2 3 5 6 8 As-built · Ü Übergabe an den Betrieb
Anforderer	Bauherr bzw. BIM-Management (AG), MT-Betreiber
Lieferanten	MT-Fachplanung (LPH 2–7), Hersteller bzw. ausführende Firma (LPH 8)
Beteiligte	Tragwerksplanung, Elektroplanung, HLS / Medizingase, Hygiene

Anwendungsfälle

AW 1

Raum- und Ausstattungsplanung

Layout, Arbeits- und Schwenkbereiche im OP-Saal

AW 2

Koordination und Kollisionsprüfung

Deckenraum, Statik, TGA-Anschlüsse, Laminar Flow, OP-Leuchte

AW 3

Kostenermittlung

Mengen und Kosten nach DIN 276

AW 4

Ausschreibung und Vergabe

Herstellerneutrale Leistungsbeschreibung

AW 5

Übergabe an den Betrieb

CAFM, MT-Bestandsverwaltung, Prüf- und Wartungsplanung

AUFBAU

So hängt alles zusammen

LOIN-Liste und Sets beschreiben zusammen die LOIN im Sinne der buildingSMART-Definition. Die LOIN-Liste beschreibt dabei nicht jedes Merkmal einzeln: Jede Zeile verweist auf Sets, die einmal definiert und mehrfach verwendet werden. Erst in den Sets stehen die Merkmale mit ihrem Property Set.

LEVEL OF INFORMATION NEED (LOIN) · NACH BUILDINGSMART-DEFINITION

EBENE 1

LOIN-Liste

Eine Zeile je Objekt, Zweck, Meilenstein und Akteur. Verweist auf die Sets.

MT-DVE-06

AW5 · Übergabe · Firma → Betreiber

→

EBENE 2

Sets

Benannte Anforderungspakete für Geometrie (LOG), Merkmale (LOI) und Dokumente (DOC).

LOG-MT-4 **LOI-MT-05** **DOC-MT-03**

→

EBENE 3

Merkmale

Jedes Merkmal mit Property Set, Datentyp und erlaubten Werten.

Prüfturnus
AG_Medizintechnik · IfcInteger · Monate

→

EBENE 4

IDS-Prüfregel

Maschinenlesbare Fassung nach buildingSMART. Das Modell wird automatisch geprüft.

IfcMedicalDevice muss „Prüfturnus“ als Ganzzahl tragen.

LOI-Set ≠ Property Set

Ein LOI-Set fasst zusammen, was für einen Zweck geliefert wird. Das Property Set ist nur der Ort im IFC-Modell, an dem ein Merkmal gespeichert ist.

Sets bauen aufeinander auf

Spätere Meilensteine fordern frühere Sets mit. Zur Übergabe gilt zum Beispiel LOI-MT-01 bis LOI-MT-05.

Einmal definieren

Dasselbe Set gilt für viele Objekte und Zeilen. Änderungen erfolgen an einer Stelle.

Geometrische Information (LOG)

Die Detaillierung wächst mit dem Projekt. Neben dem Gerät selbst braucht die Medizintechnik vor allem Hilfskörper für Bewegungs-, Arbeits- und Wartungsbereiche.

Set	Ab	Detaillierung	Lagegenauigkeit	Zusätzliche Körper	Zweck
LOG-MT-1	2	Platzhalter, einfacher Volumenkörper	±50 cm, Raumbezug genügt	Schwenkbereich als Zylinder	AW1
LOG-MT-2	3	Herstellerneutrale Gerätegeometrie: Deckenflansch, Arme, Kopf	±10 cm	Arbeits- und Schwenkbereich, Wartungsbereich, Abhängepunkt	AW1 AW2 AW3
LOG-MT-3	5	Abgestimmte Geometrie mit Deckenplatte und Unterkonstruktion	±2 cm	Anschlusspunkte (Ports) für Gase, Strom und Daten, Lastpunkt für die Statik	AW2 AW4
LOG-MT-4	8	Herstellerspezifisch, wie eingebaut	±1 cm	Wie LOG-MT-3, mit realen Maßen	AW5

Dimensionalität

3D-Volumenkörper. Bereiche (Schwenk-, Arbeits-, Wartungsbereich) als eigene, ausblendbare Körper.

Erscheinungsbild

Durchgehend schematisch. Eine fotorealistische Darstellung dient keinem der Anwendungsfälle.

Parametrisches Verhalten

Arme in mehreren Stellungen schwenkbar, ab LPH 3 sinnvoll für Kollisionsprüfungen mit OP-Leuchte und Laminar-Flow-Feld.

Merkmale für die Planung

Jedes Set listet seine Merkmale mit Property Set und Datentyp. AG_Projekt und AG_Medizintechnik stehen für projektspezifische Property Sets, deren Namen der Auftraggeber festlegt. Das Präfix „Pset_“ ist den Standard-Property-Sets von buildingSMART vorbehalten.

LOI-MT-01 Identifikation 2 AW1 AW3

Merkmal	Property Set	Datentyp	Beispiel
Kostengruppe	AG_Projekt	IfcLabel	473
Bauteilname	AG_Projekt	IfcLabel	Deckenversorgungseinheit OP
Raumnummer	AG_Projekt	IfcIdentifier	2.105
Raumname	AG_Projekt	IfcLabel	OP-Saal 3
Gebäudeteil	AG_Projekt	IfcLabel	Haus A
Phase	AG_Projekt	IfcLabel (Liste)	Neu / Bestand / Rückbau

Eigene Property Sets benennen

„Pset_“ steht nur vor Property Sets aus dem buildingSMART-Standard. Projekt- oder hauseigene Property Sets bekommen ein eigenes Präfix, zum Beispiel das Kürzel des Auftraggebers. In diesem Whitepaper steht dafür „AG_“.

LOI-MT-02 Technik Planung 3 AW1 AW2 AW3

Merkmal	Property Set	Datentyp	Beispiel
Gerätetyp	AG_Medizintechnik	IfcLabel	DVE-2A (Doppelarm)
Anwendungsgruppe nach VDE 0100-710	AG_Medizintechnik	IfcLabel (Liste)	Gruppe 2
Stromversorgung	AG_Medizintechnik	IfcLabel (Liste)	AV / SV / ZSV
Anzahl Steckdosen SV	AG_Medizintechnik	IfcInteger	6
Anzahl Datenanschlüsse	AG_Medizintechnik	IfcInteger	4
Medizingase	AG_Medizintechnik	IfcLabel	O2 ×2, AIR ×2, VAC ×2, AGSS ×1
Max. Gesamtlast	AG_Medizintechnik	IfcMassMeasure	350 kg
Armlängen	AG_Medizintechnik	IfcLabel	1.000 / 800 mm
Schwenkbereich	AG_Medizintechnik	IfcPlaneAngle-Measure	330°

Merkmale für Ausführungsplanung und Vergabe

Ab LPH 5 kommen die Angaben hinzu, die Statik, TGA und Ausschreibung brauchen. LOI-MT-01 und LOI-MT-02 gelten weiter.

LOI-MT-03 **Technik Ausführungsreife** **5** **AW2** **AW4**

Merkmal	Property Set	Datentyp	Beispiel
Gerätenummer	AG_Medizintechnik	IfcIdentifier	MT-2-105-DVE-01
Norm Gasentnahmestellen	AG_Medizintechnik	IfcLabel	DIN EN ISO 9170-1
Lastmoment am Deckenflansch	AG_Medizintechnik	IfcTorqueMeasure	4,5 kNm
Montagehöhe UK Kopf	AG_Medizintechnik	IfcLengthMeasure	1.900 mm
Abhängehöhe bis Rohdecke	AG_Medizintechnik	IfcLengthMeasure	3.400 mm
Freigabe Hygiene (Laminar Flow)	AG_Medizintechnik	Boolean	Ja
Medizinprodukt	AG_Medizintechnik	Boolean	Ja
Produktnorm	AG_Medizintechnik	IfcLabel	DIN EN ISO 11197
Erwartete Nutzungsdauer	AG_Medizintechnik	IfcInteger	15 (Jahre)

Datentyp festlegen

Erst mit Datentyp und erlaubten Werten wird ein Merkmal prüfbar. Für Ja/Nein-Angaben ist das der Datentyp Boolean; „Ja“ ist dann der Attributwert. Als Freitext („ja“, „vorh.“, „x“) lässt sich dieselbe Angabe kaum auswerten.

Werte als Liste vorgeben

Wo möglich feste Auswahllisten, etwa für Stromversorgung oder Phase. Das verhindert Schreibvarianten wie „SV“, „S.V.“ und „Sicherheitsversorgung“.

Einheiten über den Datentyp

Maße als IfcLengthMeasure statt als Text mit „mm“. Die Einheit ergibt sich dann aus dem Modell.

Merkmale für Ausführung und Betrieb

Mit der Ausführung kommen Hersteller- und Betriebsdaten hinzu. Für Herstellerangaben gibt es Standard-Property-Sets von buildingSMART, die man nutzen sollte.

LOI-MT-04 **Hersteller und Produkt** 8 AW5

Merkmal	Property Set	Datentyp
Manufacturer	Pset_ManufacturerTypeInformation	IfcLabel
ModelLabel	Pset_ManufacturerTypeInformation	IfcLabel
ArticleNumber	Pset_ManufacturerTypeInformation	IfcIdentifier
ProductionYear	Pset_ManufacturerTypeInformation	IfcLabel
SerialNumber	Pset_ManufacturerOccurrence	IfcIdentifier
UDI-DI	AG_Medizintechnik	IfcIdentifier

Pset_... = Standard-Property-Sets von buildingSMART (IFC), daher die englischen Merkmalsnamen. AG_... = eigenes Property Set des Auftraggebers.

LOI-MT-05 **Betrieb** Ü AW5

Merkmal	Property Set	Datentyp	Beispiel
Prüfpflicht elektr. Sicherheit	AG_Medizintechnik	Boolean	Ja
Prüfturnus	AG_Medizintechnik	IfcInteger	12 (Monate)
Wartungsintervall	AG_Medizintechnik	IfcInteger	12 (Monate)
STK nach MPBetreibV	AG_Medizintechnik	Boolean	Nein
MTK nach MPBetreibV	AG_Medizintechnik	Boolean	Nein
Einweisungspflicht	AG_Medizintechnik	Boolean	Ja
Gewährleistung bis	AG_Medizintechnik	IfcDate	2029-12-31
Zuständige Stelle	AG_Medizintechnik	IfcLabel	MT-Abteilung

Dokumentation

Gefordert werden Dokumente, die mit dem Objekt verknüpft sind, etwa per Dokumenten-ID oder IfcDocumentReference. Auch sie werden zu Sets zusammengefasst.

Set	Dokument	Ab	Lieferant	Zweck
DOC-MT-01	**Raumbuch-Auszug / Ausstattungsliste**	2	MT-Fachplanung	AW1
	Lastangaben für die Tragwerksplanung	3	MT-Fachplanung	AW2
DOC-MT-02	**Leistungsbeschreibung (herstellerneutral)**	6	MT-Fachplanung	AW4
DOC-MT-03	**Montage- und Anschlusszeichnung**	8	Ausführende Firma	AW2 AW5
	Konformitätserklärung (CE)	8	Ausführende Firma	AW5
	Gebrauchsanweisung (deutsch)	8	Ausführende Firma	AW5
	Abnahme- und Inbetriebnahmeprotokoll	8	Ausführende Firma	AW5
	Prüfprotokoll elektrische Sicherheit (Erstprüfung)	8	Ausführende Firma	AW5
	Prüfprotokoll Medizingase (Anschluss- und Gasartenprüfung)	8	Ausführende Firma	AW5
	Einweisungsnachweis (Medizinproduktebuch)	Ü	Firma / Betreiber	AW5
	Wartungs- und Ersatzteilliste	8	Ausführende Firma	AW5

ERGEBNIS

Die LOIN-Liste

Eine Zeile je Kombination aus Objekt, Zweck, Meilenstein und Akteur. Statt Einzelmerkmalen stehen hier nur die Verweise auf die Sets.

ID	Zweck	Meilen-stein	Lieferant → Empfänger	Geometrie	Merkmale	Dokumente
MT-DVE-01	AW1 Raumplanung	2	MT-Fachplanung → AG	LOG-MT-1	LOI-MT-01	DOC-MT-01
MT-DVE-02	AW2 Koordination	3	MT-Fachplanung → TWP, ELT, HLS	LOG-MT-2	LOI-MT-01 LOI-MT-02	DOC-MT-01
MT-DVE-03	AW3 Kosten	3	MT-Fachplanung → AG / Kostenplanung	LOG-MT-2	LOI-MT-01 LOI-MT-02	–
MT-DVE-04	AW2 Koordination	5	MT-Fachplanung → TWP, ELT, HLS	LOG-MT-3	LOI-MT-01 LOI-MT-02 LOI-MT-03	DOC-MT-01
MT-DVE-05	AW4 Ausschreibung	6	MT-Fachplanung → AG	LOG-MT-3	LOI-MT-01 LOI-MT-02 LOI-MT-03	DOC-MT-02
MT-DVE-06	AW5 Übergabe Betrieb	Ü	Ausführende Firma → MT-Betreiber / CAFM	LOG-MT-4	LOI-MT-01 bis LOI-MT-05	DOC-MT-03

Lesbar für alle

Die Liste zeigt auf einen Blick, wer wann was wofür liefert. Für Details verweist sie auf die Sets.

Wiederverwendbar

Für eine OP-Leuchte entstehen neue Zeilen, aber viele Sets wie LOI-MT-01 oder LOI-MT-05 bleiben gleich.

Vertraglich nutzbar

Die LOIN-Liste kann direkt Teil der AIA werden und legt die Lieferpflichten je Meilenstein fest.

PRÜFUNG

Von der LOIN-Zeile zur IDS-Prüfregel

Mit der Information Delivery Specification (IDS) von buildingSMART lassen sich die Anforderungen maschinenlesbar beschreiben. Prüfwerkzeuge kontrollieren das gelieferte IFC-Modell dann automatisch.

Wofür gilt die Regel? (Applicability)

Alle IfcMedicalDevice mit ObjectType „Deckenversorgungseinheit“

Was wird gefordert? (Requirements)

Die Merkmale der Sets aus der LOIN-Zeile, hier LOI-MT-04 und LOI-MT-05, jeweils mit Property Set, Name und Datentyp

Ergebnis der Prüfung

Je Objekt bestanden oder nicht bestanden, mit Liste der fehlenden oder falsch typisierten Merkmale

NUTZEN

Übergabe ohne Nacharbeit

Die ausführende Firma kann ihr Modell vor der Abgabe selbst prüfen. Der Betreiber erhält Daten, die sich direkt ins CAFM übernehmen lassen.

```
<!-- MT-DVE-06 · Übergabe Betrieb (vereinfacht) -->
<specification name="MT-DVE-06" ifcVersion="IFC4">
  <applicability>
    <entity><name>IFCMEDICALDEVICE</name></entity>
    <attribute><name>ObjectType</name>
      <value>Deckenversorgungseinheit</value></attribute>
  </applicability>
  <requirements>
    <!-- aus LOI-MT-04 -->
    <property dataType="IFCIDENTIFIER" cardinality="required">
      <propertySet>Pset_ManufacturerOccurrence</propertySet>
      <baseName>SerialNumber</baseName>
    </property>
    <!-- aus LOI-MT-05 -->
    <property dataType="IFCINTEGER" cardinality="required">
      <propertySet>AG_Medizintechnik</propertySet>
      <baseName>Pruefturnus</baseName>
    </property>
    <!-- … weitere Merkmale der Sets -->
  </requirements>
</specification>
```

Vereinfachte Darstellung, Namensräume und simpleValue-Elemente ausgelassen.

FAZIT

Kernaussagen

Eine LOIN macht aus einer Merkmalsliste eine nachvollziehbare und prüfbare Lieferanforderung.

1

Zweck zuerst

Jede Anforderung braucht einen Anwendungsfall. Was keinem Zweck dient, wird nicht gefordert.

2

In Sets denken

Die LOIN-Liste verweist auf Sets. Die Sets enthalten die Merkmale mit Property Set und Datentyp.

3

Betrieb mitdenken

Gerade in der Medizintechnik entstehen die wichtigsten Daten bei der Übergabe: Prüfpflichten, Hersteller, Dokumente.

4

Prüfbar machen

Mit IDS wird aus der LOIN eine automatische Modellprüfung. Lieferungen lassen sich objektiv abnehmen.

Alle Werte, Merkmale und Zuordnungen in diesem Whitepaper sind Beispiele und je Projekt abzustimmen.