

BIM@SBB

Zielbild Datenmodell feste Anlage

Basil Apothéloz, Leiter Disziplin Daten BIM@SBB
7. April 2022



Kurze Einstiegsfrage: Was bilden wir im Digital Twin eigentlich ab?

«Analoge Welt»

Soll / Plan

≠

Ist / Realität

«Digital Twin»

?

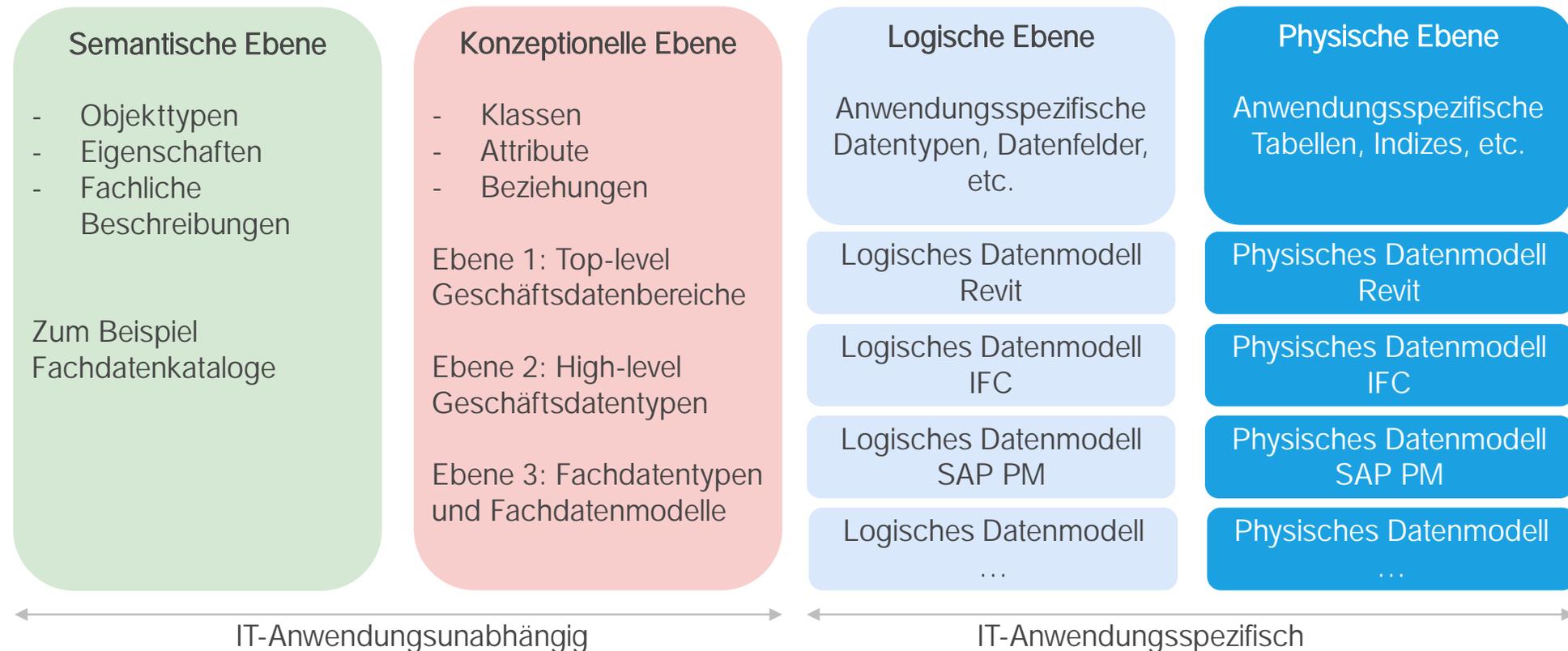


Grundlegende Zielsetzungen der Datenmodelle.

- Identifikation, wer wann welche Informationen über unsere Assets benötigt.
- «Übersetzen» der benötigten Informationen in strukturierte Daten.
- Bestellen dieser Daten in den Ausbau- und Erweiterungsprojekten mit der BIM-Methodik.
- Abbilden dieser Daten in BIM-Modellen während der Projektierung und Ausführung.
- Abbilden dieser Daten in unseren Mastersystemen (GIS, Inventar, etc.) während dem Betrieb.

Ebenen der Datenmodellierung.

- Sicherstellen der Datendurchgängigkeit über mehrere Prozesse und IT-Anwendungen durch semantische und konzeptionelle, anwendungsneutrale Datenmodelle.



Zielbild Geschäftsdatenmodell feste Anlage

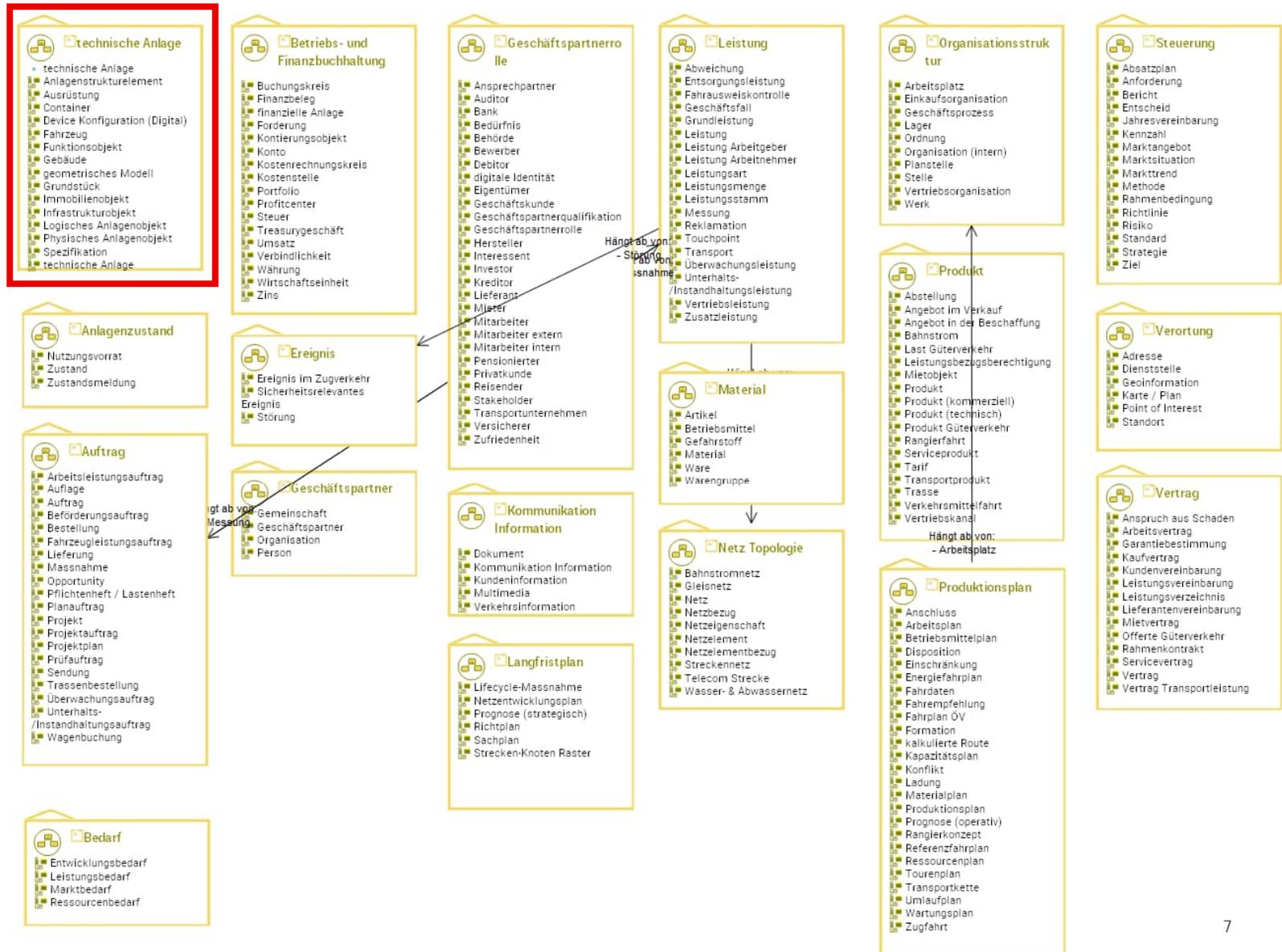
Zielbild Geschäftsdatenmodell feste Anlage.

- Konzeptionelles Datenmodell (IT-Anwendungsunabhängig)
- Fokus top-level Geschäftsdatenbereich «technische Anlage»
- Fachbereichsunabhängig



Zielbild Geschäftsdatenmodell feste Anlage.

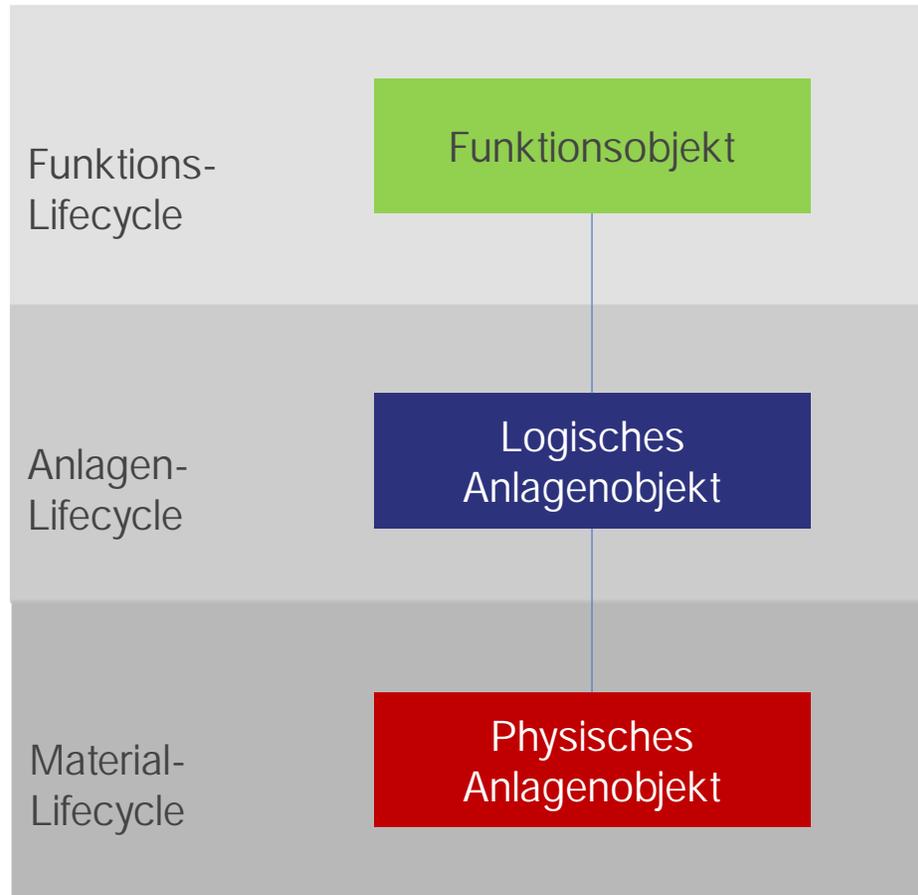
- Konzeptionelles Datenmodell (IT-Anwendungsunabhängig)
- Fokus top-level Geschäftsdatenbereich «technische Anlage»
- Fachbereichsunabhängig



Anforderungen an das Datenmodell.

- Wo fachlich möglich, Datenmodell für sämtliche Fachbereiche vereinheitlichen
- Fachspezifika sowie unterschiedliche Umsetzungsgeschwindigkeiten ermöglichen
- Gesamten Anlagen-Lifecycle berücksichtigen zwecks Datendurchgängigkeit
- Rückverfolgbarkeit von Materialien sicherstellen
- Technische und finanzielle Anlagen sauber miteinander verknüpfen
- Anlagen anhand der BIM-Methode planen und bauen

Drei Entitätstypen für drei unterschiedliche Lifecycles.



Die Funktion einer Anlage, die Anlage selbst und das Material, das darin verbaut ist, verfügen jeweils über einen eigenen Lifecycle.

Diese drei Dinge werden jeweils mit einem eigenen Entitätstyp dargestellt, um die unterschiedlichen Lifecycles lückenlos abbilden zu können.

- Diese drei Entitätstypen stellen unterschiedliche Dinge dar und stehen **NICHT** in einer hierarchischen Beziehung zueinander !

Das Funktionsobjekt.

- Das Funktionsobjekt bildet eine durch die Anlage zu erfüllende Funktion über ihren gesamten Lifecycle ab – von der ersten Identifikation des entsprechenden Bedarfs, über die Nutzung der Funktion bis zum Wegfall des entsprechenden Bedarfs.
- Während die eigentlichen Anlagen Geld kosten, können deren Funktionen als Produkt verkauft werden. Über die Funktionsobjekte wird also Wert aus unseren Anlagen erschaffen, was das grundlegende Ziel von Asset Management gemäss ISO55000 ist.
- Diese klare Trennung zwischen den geforderten/angebotenen Funktionen einerseits und der Anlagen, die diese Funktionen erfüllen andererseits, ermöglicht datenbasierte Entscheidungsfindungen im Spannungsdreieck Performance – Cost – Risk.
- Anhand des Funktionsobjekts lassen sich auch redundante Systeme sowie Informationen hinsichtlich Verfügbarkeit und Kritikalität einer Funktion abbilden.
- > «Zugang zu einem Perron», «Stromversorgung», «Konnektivität» oder die «Überdachung eines Publikumsbereichs» können Beispiele für Funktionsobjekte sein.

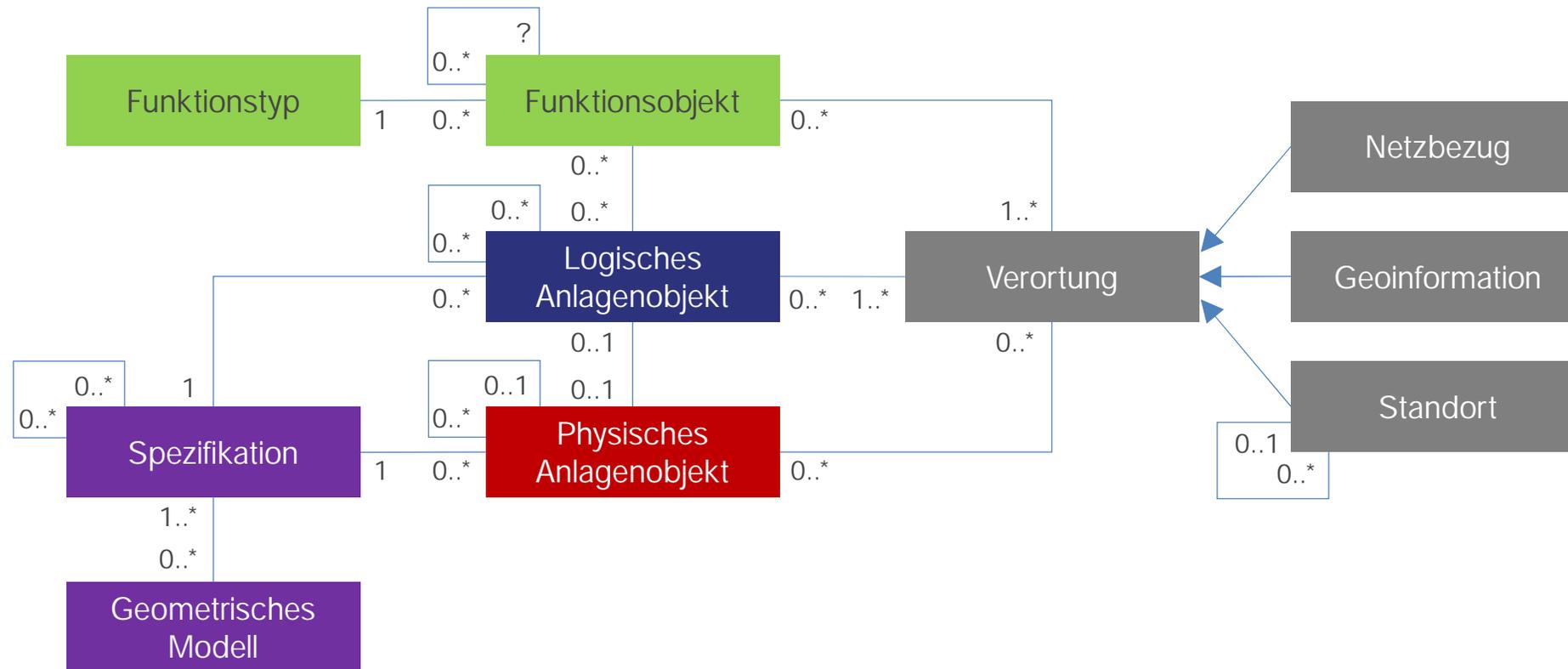
Das logische Anlagenobjekt.

- Das logische Anlagenobjekt bildet eine technische Anlage über ihren gesamten Lifecycle ab – von der ersten Prognose/Studie, wie die gemäss Funktionsobjekten geforderten Funktionen durch technische Anlagen erfüllt werden sollen, über die entsprechende Anlagenprojektierung, Bau und Nutzung/Betrieb bis zum Rückbau der Anlage.
- Logische Anlagenobjekte können wiederum aus logischen Anlagenobjekten bestehen. So können verschiedene Sichten auf die technische Anlage im Sinne einer Dekomposition der Anlage in ihre Bestandteile sowie Aggregationen von Anlagenbestandteilen für unterschiedliche Informationsbedürfnisse entlang des Anlagen-Lifecycles gebildet werden.
- Das logische Anlagenobjekt kann tatsächliche funktionale Eigenschaften der technischen Anlage abbilden. Diese sind aber nicht mit den anhand der Funktionsobjekte dargestellten geforderten Funktionen zu verwechseln. Die technische Anlage kann die geforderten Funktionen auch über- oder untererfüllen.
- Die Objekte in einem BIM-Fachmodell entsprechen logischen Anlagenobjekten.

Das physische Anlagenobjekt.

- Das physische Anlagenobjekt bildet ein körperliches, real existierendes Objekt ab, das in eine Anlage verbaut respektive mit dem eine Anlage gebaut werden kann.
 - Ist das physische Anlagenobjekt serialisiert, bildet es ein real existierendes Objekt über seinen gesamten Lifecycle ab – von der Herstellung, Lieferung, Lager, Einbau, Nutzung, Ausbau, allenfalls Aufbereitung und Wiedereinbau bis zur Entsorgung.
 - Ist das physische Anlagenobjekt nicht serialisiert, kann es nur eindeutig identifiziert und somit als Instanz abgebildet werden, solange es an einem definierten Ort in der Anlage eingebaut ist. Nicht serialisierte physische Anlagenobjekte können somit nicht den gesamten Material-Lifecycle abbilden.
- Die Objekte in einem As-Built-Modell entsprechen physischen Anlagenobjekten.

Vereinfachtes Datenmodell (ERM).

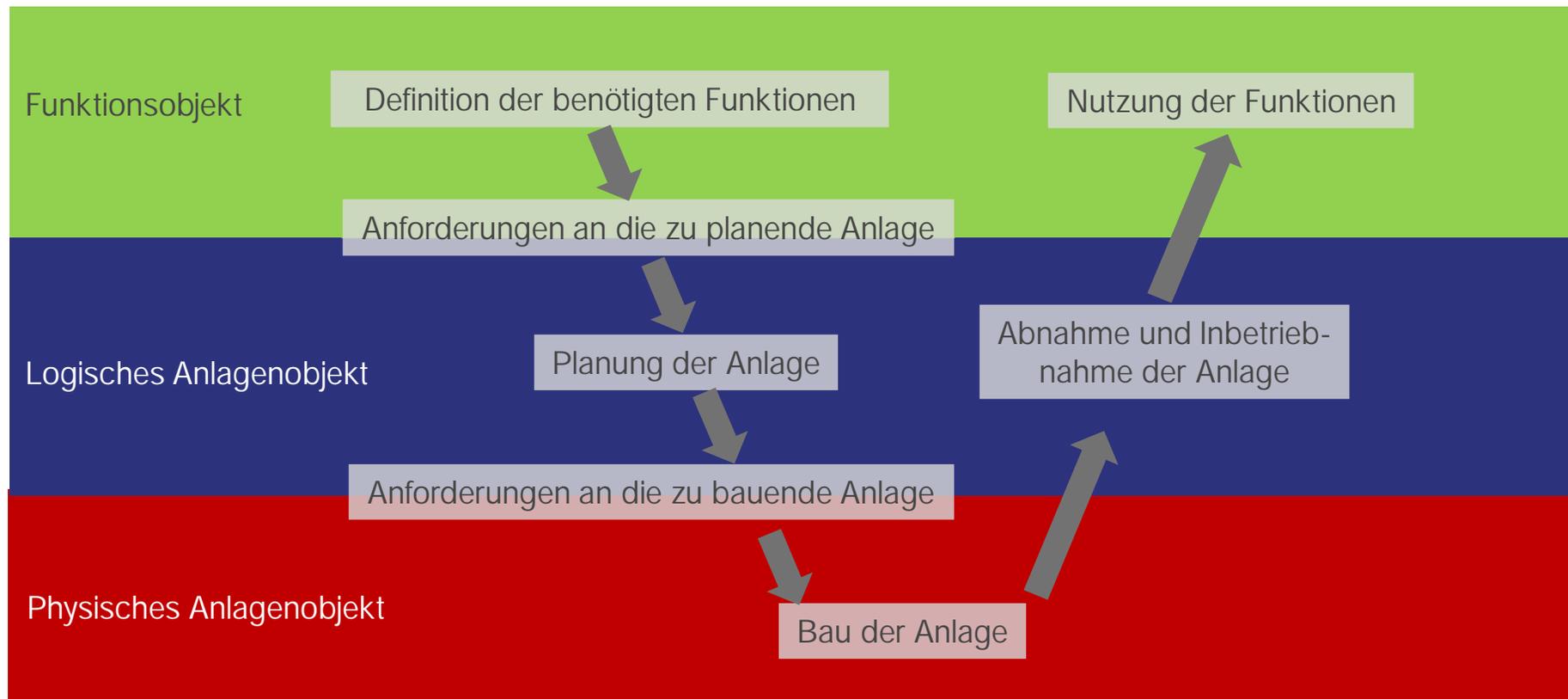


Die Spezifikation.

- Die Spezifikation beschreibt sämtliche Eigenschaften eines logischen und/oder physischen Anlagenobjekts, welche für alle Anlagenobjekte desselben Typs gelten, wie beispielsweise technische Eigenschaften, Artikelnummer, Materialisierung, Gewicht, etc.
- Eine Spezifikation kann hersteller- und produktneutral sein, sofern sich das damit verbundene logische Anlagenobjekt erst in der Planung befindet und noch nicht definiert ist, welches Produkt schlussendlich verbaut werden soll.
- Spezifikationen können wiederum aus Spezifikationen bestehen, wodurch Stücklisten abgebildet werden können.
- Die in einer Bauteilbibliothek enthaltenen Objekte entsprechen Spezifikationen.

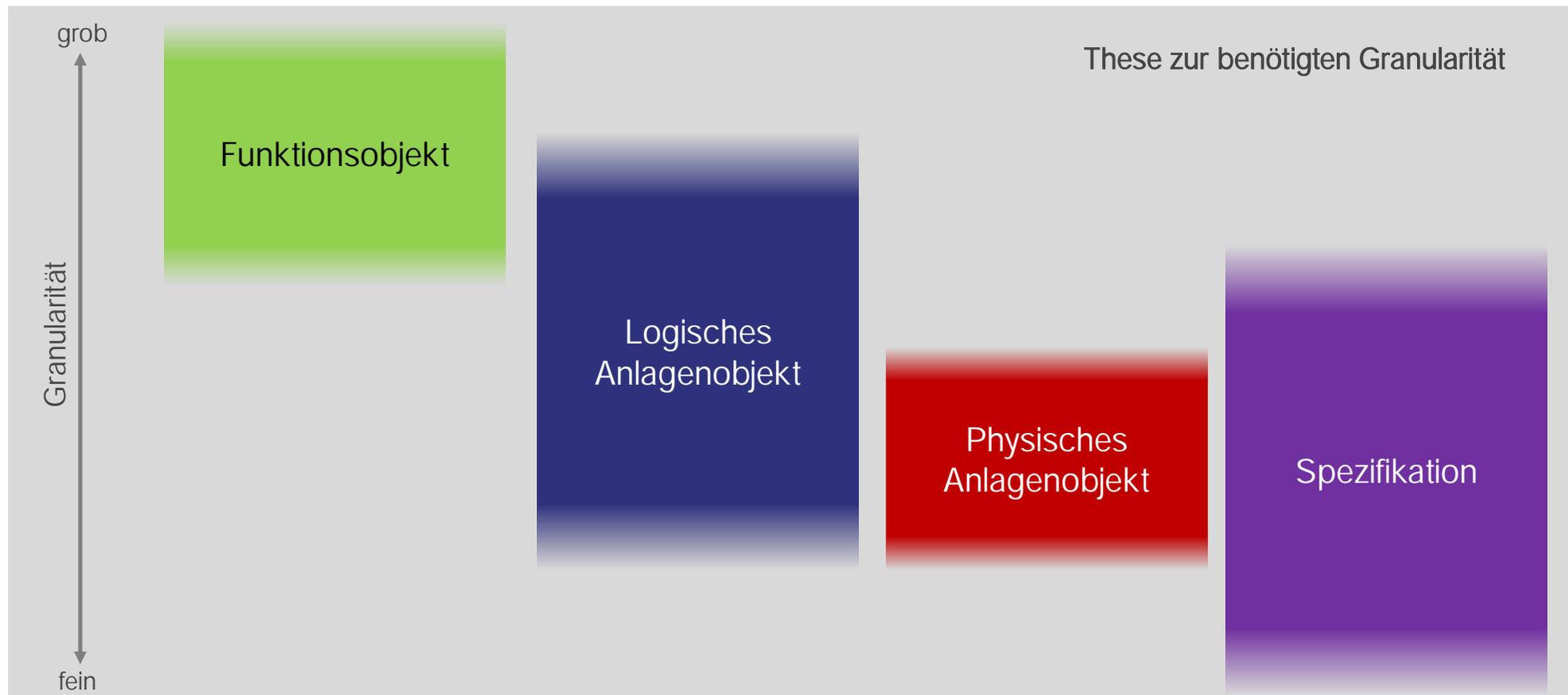
Einheitliche und klare Datenpflegeprozesse.

- Nur wer die benötigten Funktionen definiert, kann Funktionsobjekte erstellen und bearbeiten.
- Nur wer die technische Anlage plant, kann logische Anlagenobjekte erstellen und bearbeiten.
- Nur wer die physische Realität baut, verändert, feststellt oder prognostiziert, kann physische Anlagenobjekte erstellen und bearbeiten.

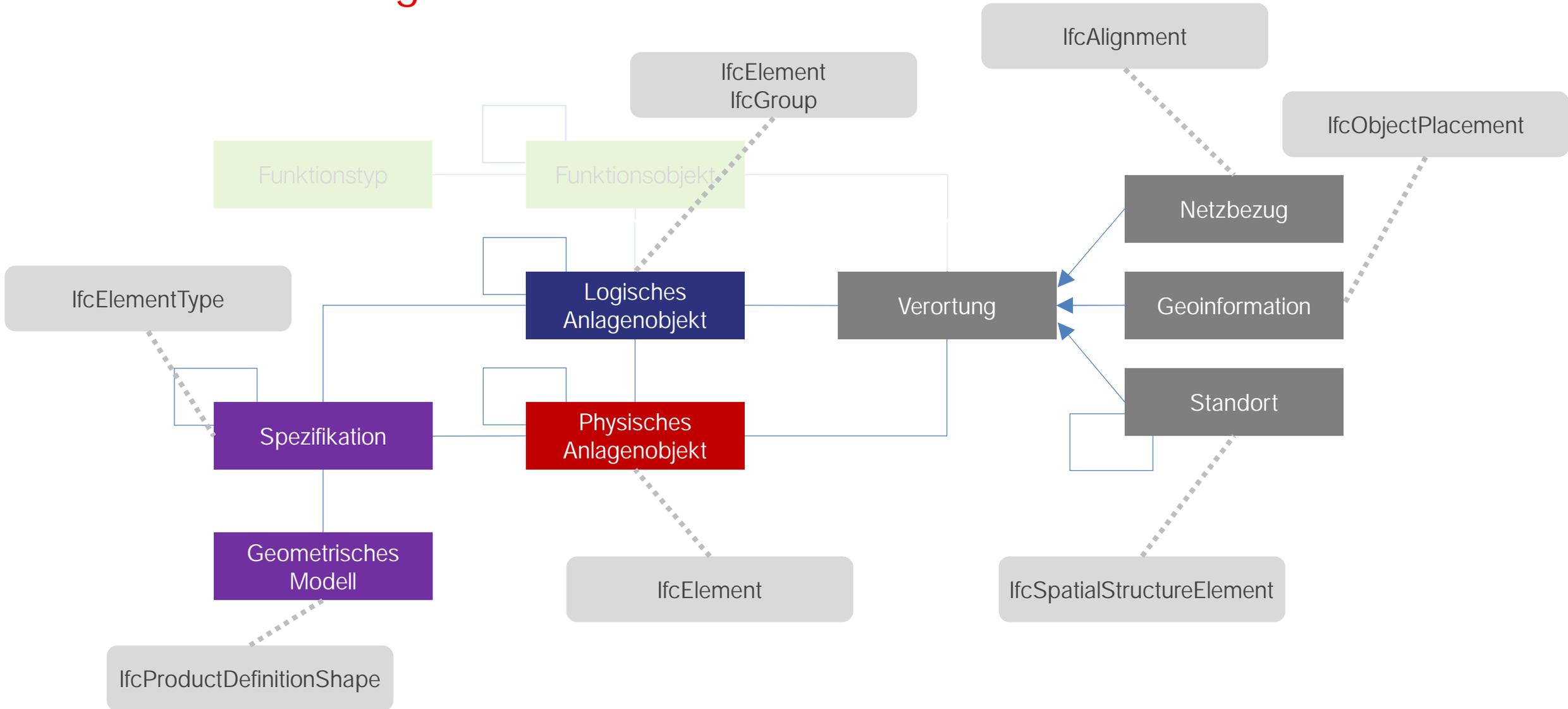


Benötigte Granularitätsstufen.

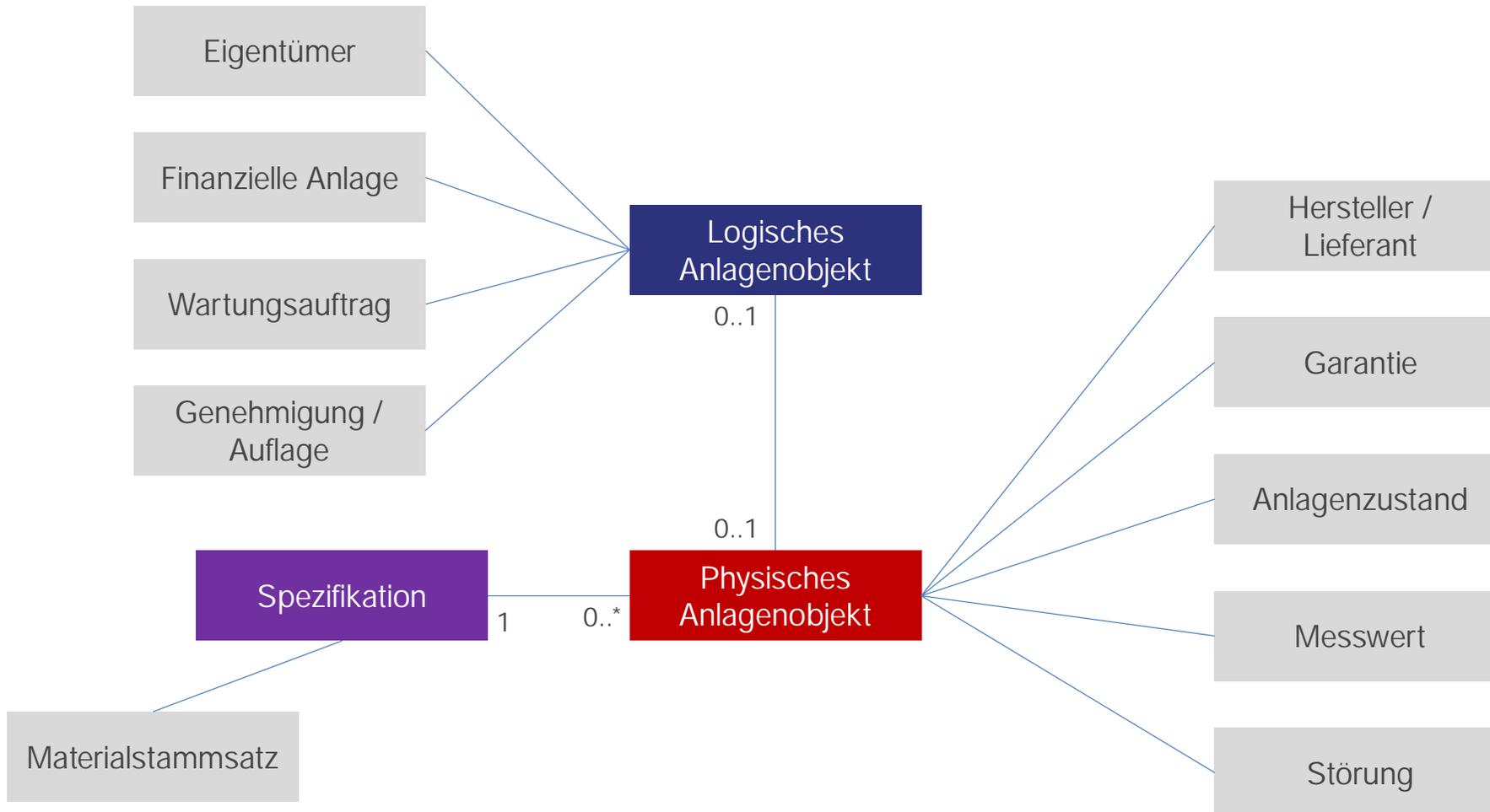
- Die Entitätstypen stehen nicht in einer hierarchischen Beziehung zueinander, sondern jeder Entitätstyp verfügt über eine rekursive Beziehung und somit beliebige eigene Granularitätsstufen.
- Die benötigte Granularität pro Entitätstyp kann je nach Fachbereich und den entsprechenden Informationsbedürfnissen stark variieren. Das fachbereichsübergreifende Datenmodell macht deshalb keine Aussagen über die benötigte Granularität pro Entitätstyp.



Umsetzung mit IFC 4.3.



Beziehungen zu weiteren Geschäftsdatentypen. (nicht abschliessend)





Ausblick

Erstellung Fachdatenmodelle.

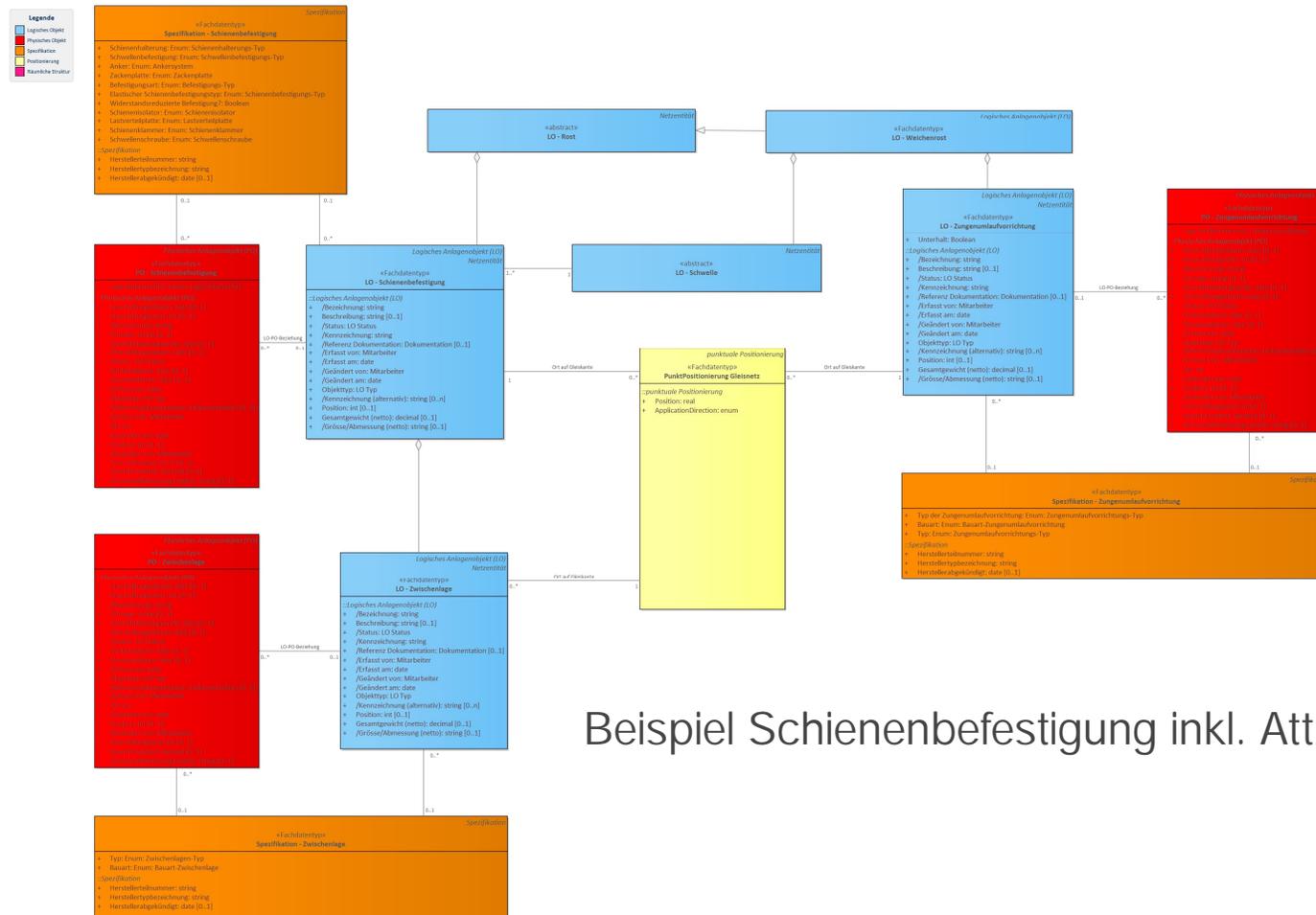
Wir überführen unseren Fachdatenkatalog (<https://fdk.app.sbb.ch/>) unter Berücksichtigung des vorgestellten Geschäftsdatenmodells in konzeptionelle Fachdatenmodelle.

Dadurch konkretisieren wir das Geschäftsdatenmodell für die einzelnen Fachbereiche.



Fachdatenmodell Fahrbahn.

Das Fachdatenmodell für den Fachbereich Fahrbahn inkl. Mapping auf IFC 4.3 wurde bereits erstellt und befindet sich aktuell im internen Review.



Beispiel Schienenbefestigung inkl. Attribute

Verwendung der Fachdatenmodelle.

- Die Fachdatenmodelle stellen einerseits die fachlichen Anforderungen hinsichtlich Daten an die IT-Umsetzung dar (z.B. Inventarsysteme).
- Andererseits fungieren die Fachdatenmodelle als Basis für unseren Level of Information Need hinsichtlich alphanummerischer Informationen.

Was bilden wir im Digital Twin eigentlich ab?

«Analoge Welt»

Soll / Plan

≠

Ist / Realität

«Digital Twin»



A close-up photograph of a person's hand holding a red, ribbed, reusable coffee cup with a matching lid. The cup is resting on a grey tray. The background shows the interior of a train, with a window and a person's profile visible on the left. The text "Danke, merci & grazie." is overlaid in white on the image.

Danke, merci
& grazie.