

Vorstellung von Beispielen + Ansatz zur Integration der ASB-ING-Informationen

Ingo Schmidt (PB40), Michael Theiler (PB40), Simon Vilgertshofer (TUM)



- **Vorstellung der internationalen IfcBridge-Beispiele**
Simon Vilgertshofer, Technische Universität München
- **Integration der nationalen Anforderungen an die Modellierung mit IfcBridge**
Ingo Schmidt, planen-bauen 4.0 GmbH
- **Vorstellung eines aktuellen Beispiels mit ASB-ING-Klassifikation**
Michael Theiler, planen-bauen 4.0 GmbH
- **Fragen und Diskussion**

Vorstellung der internationalen IfcBridge-Beispiele

Simon Vilgertshofer, Technische Universität München

Modell

A99

(Pilotprojekt HH)

Cambridge

BeamBridge

Suspension Footbridge

Quelle

Autobahndirektion Südbayern, Deutschland

(LSBG Hamburg, WTM Engineers)

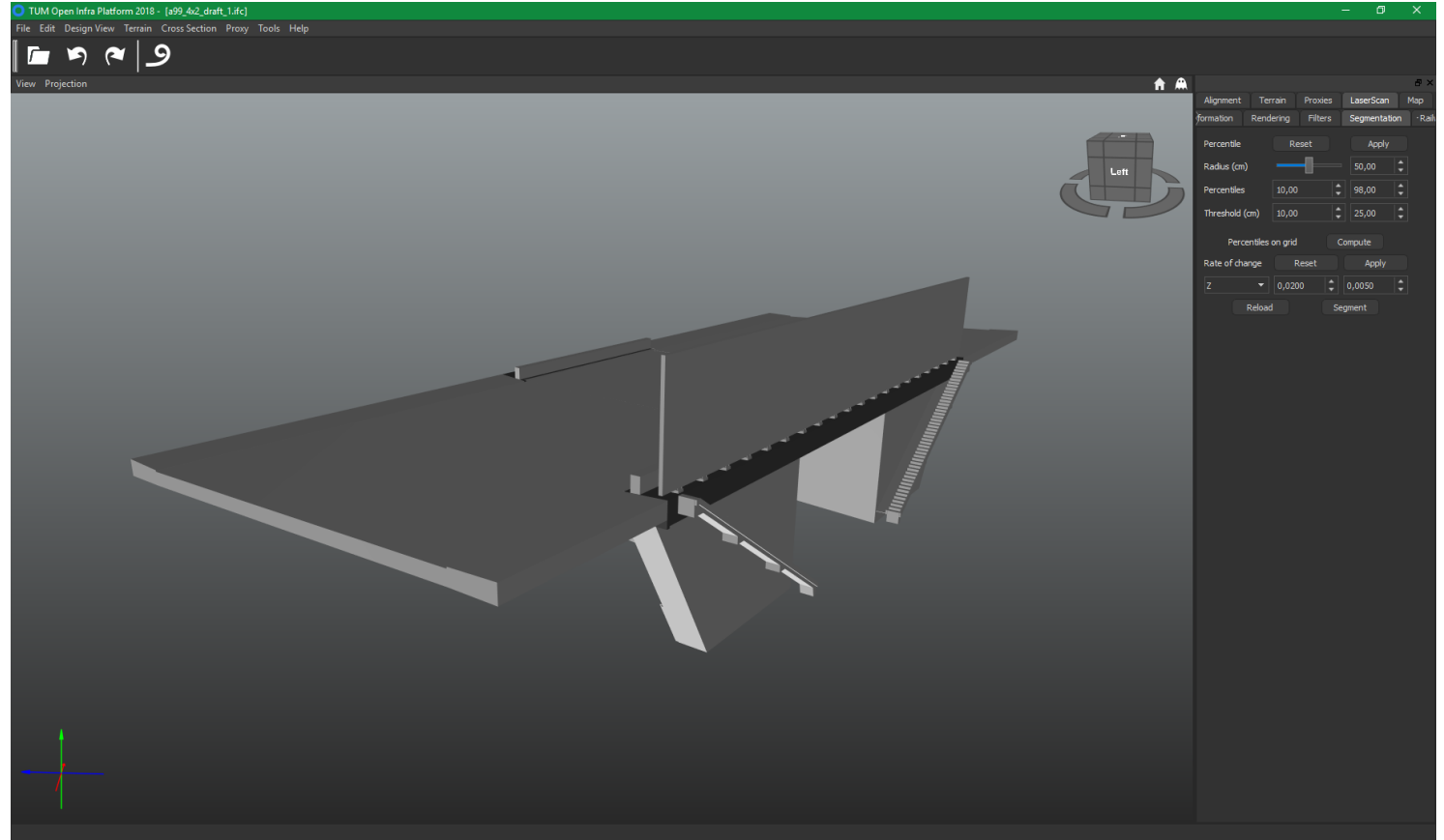
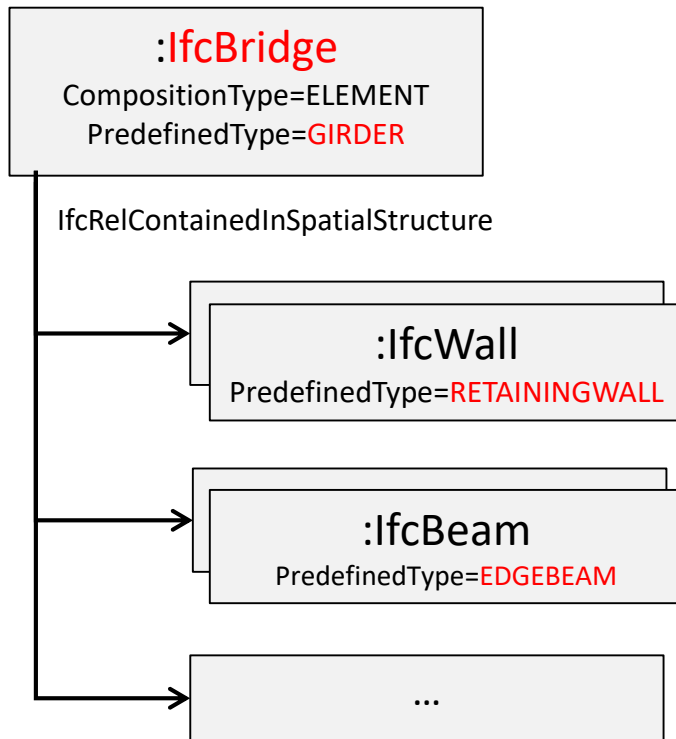
SEEBridge project, University of Cambridge, GB

Tim Chipman, Constructivity, USA

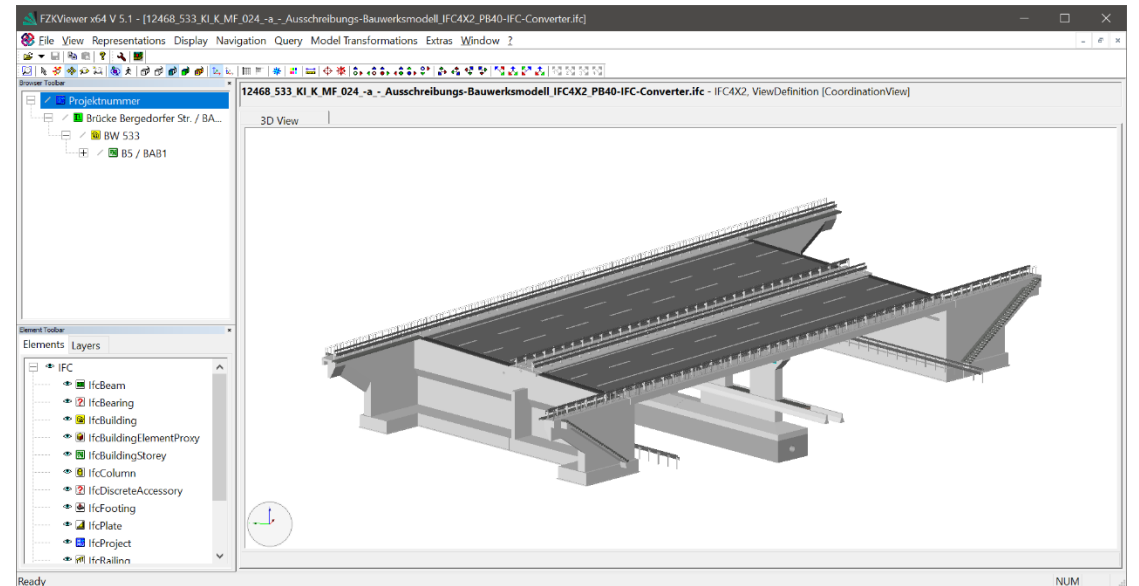
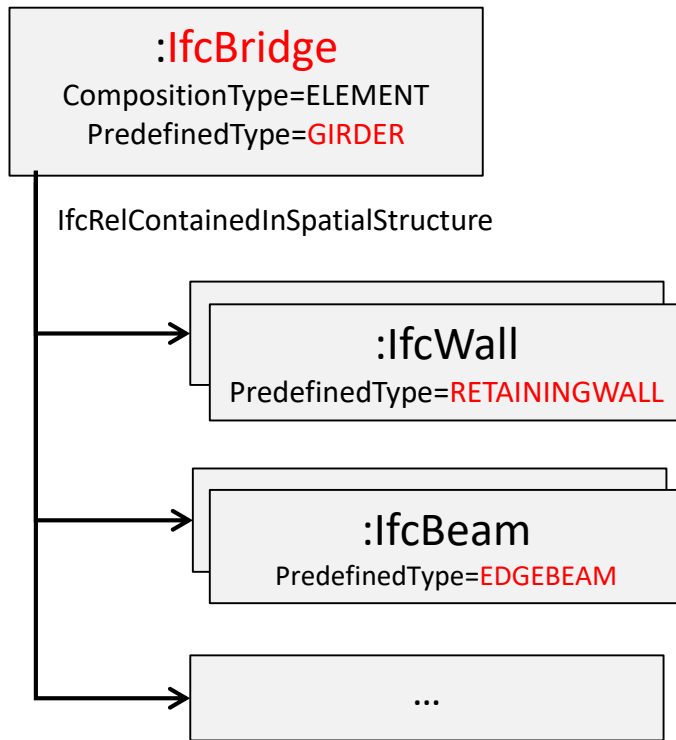
Claude Dumoulin, ESTB, France

Werden teils noch überarbeitet und nach dem Treffen veröffentlicht.

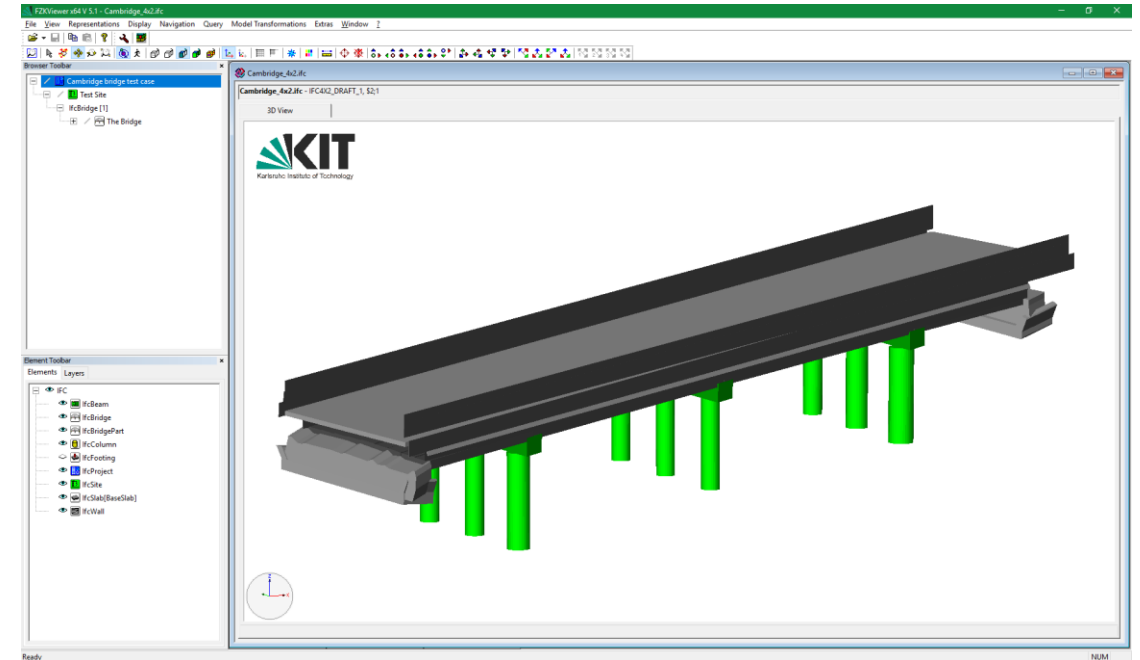
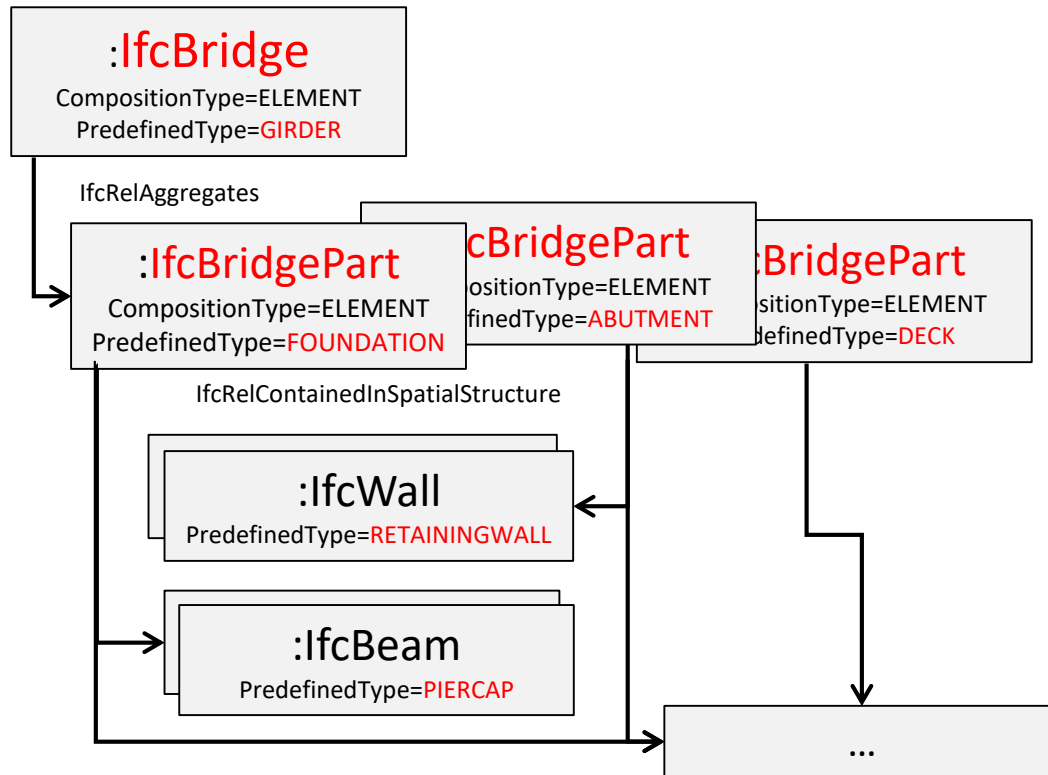
BRep Geometrie (IFC2x3 → IFC4x2)



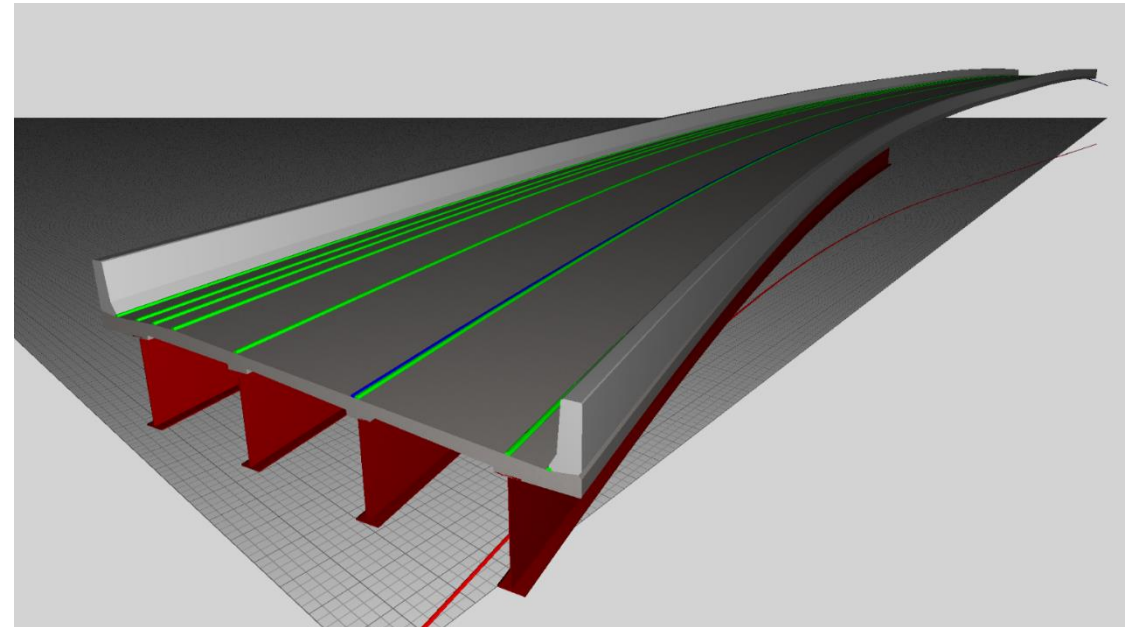
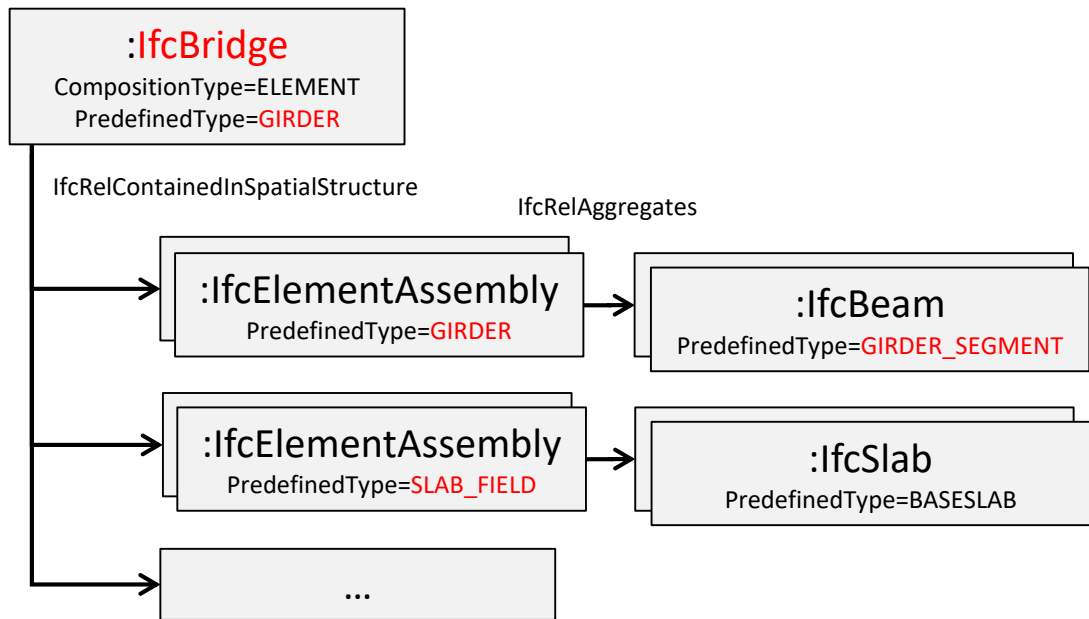
BRep Geometrie (IFC2x3 → IFC4x2)



BRep Geometrie und extrudierte Geometrie

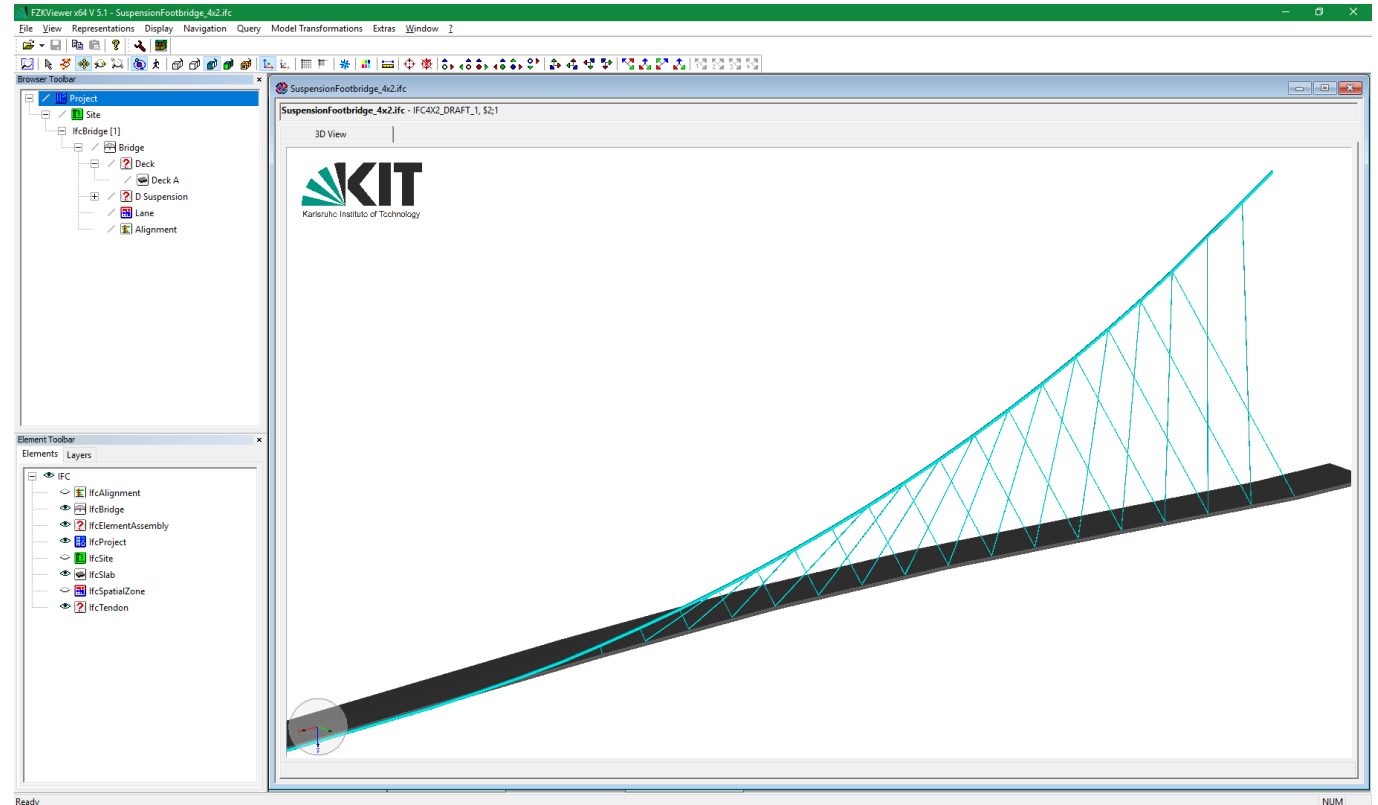
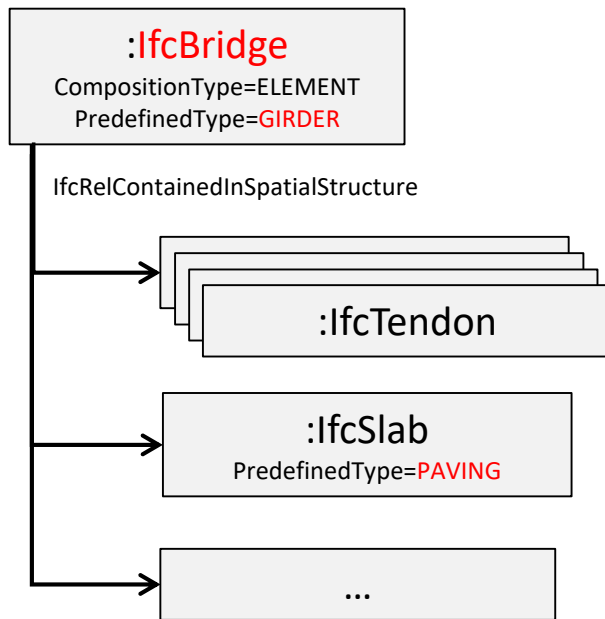


Extrusion entlang des Alignments



Suspension Footbridge

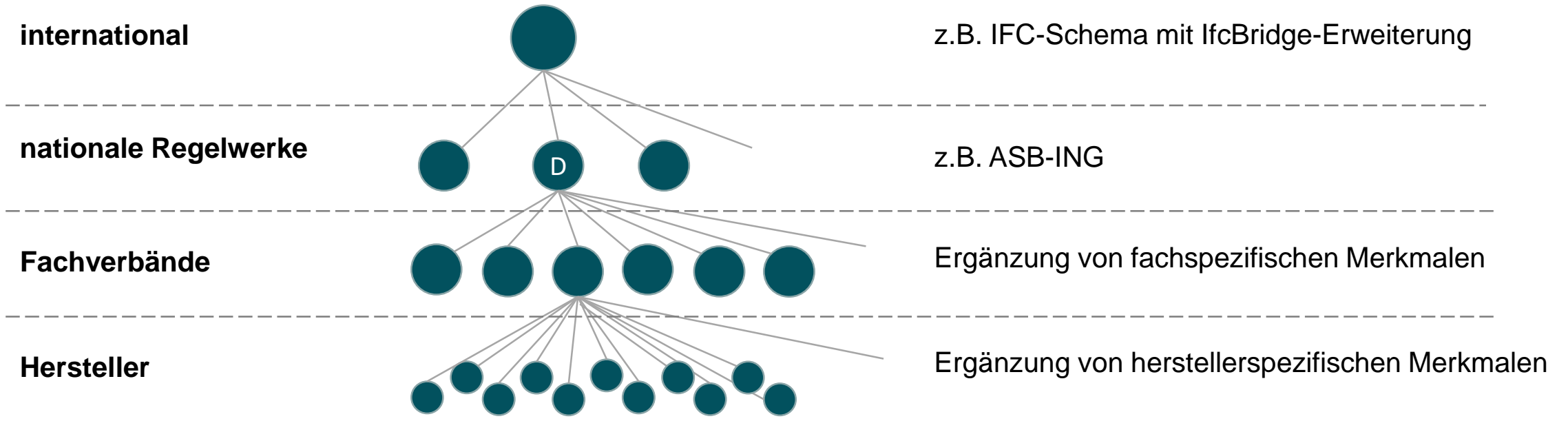
Extrusion entlang des Alignments



Integration der nationalen Anforderungen an die Modellierung mit IfcBridge

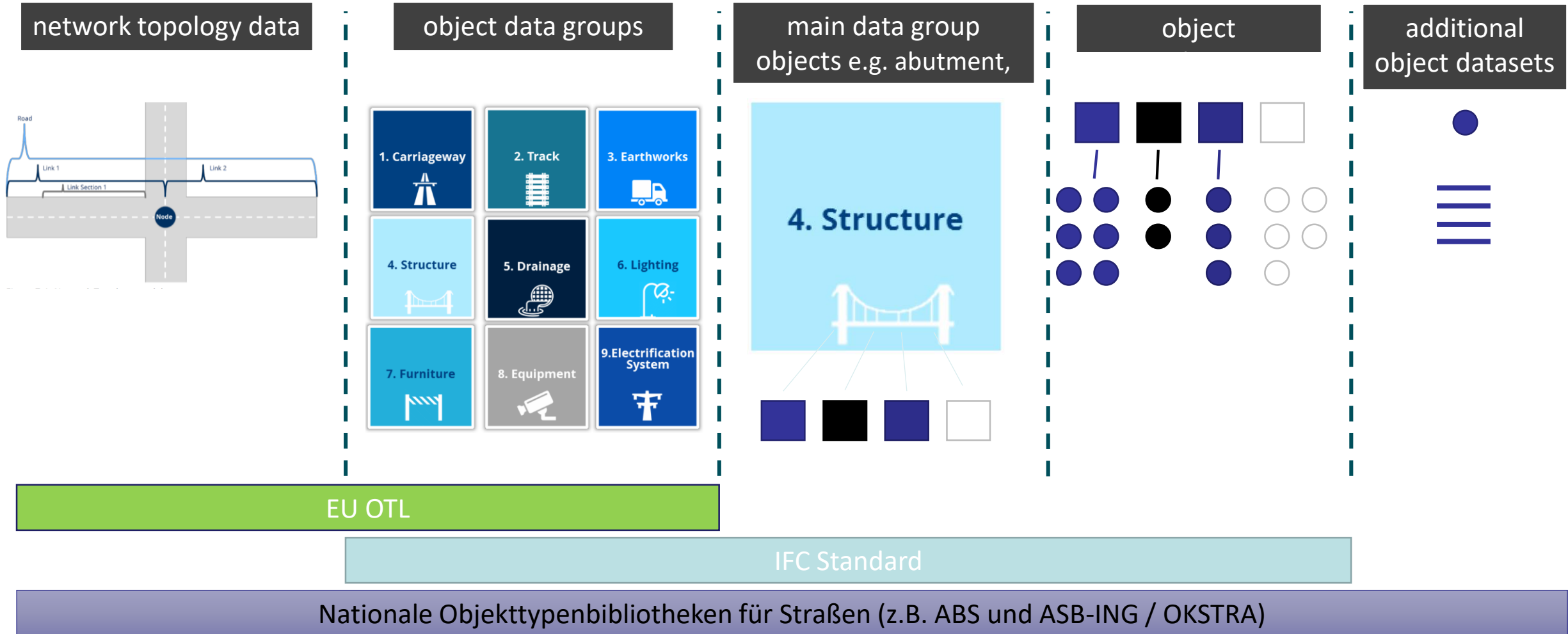
Ingo Schmidt, planen-bauen 4.0 GmbH

Ebenen der Standardisierung (Datenschemata / Objekttypenbibliotheken)



→ d.h. ASB-ING und IFC sind nicht konkurrierend sondern ergänzen sich!

OTL concept including EU OTL framework

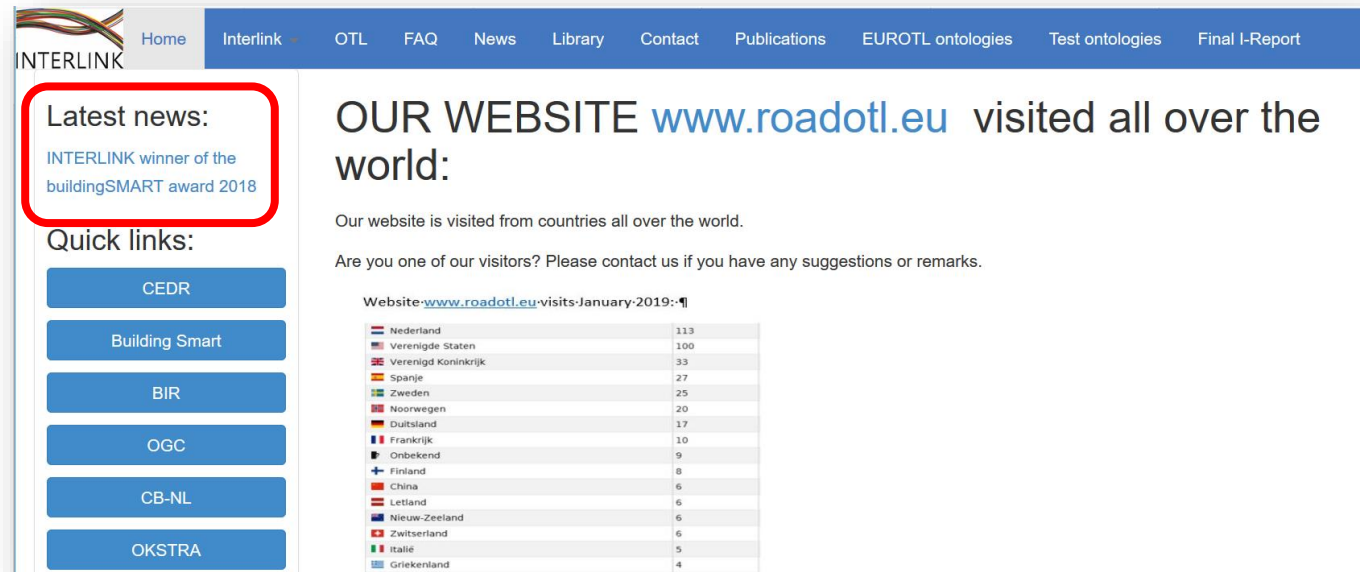


Projektwebseite:

<https://www.roadotl.eu/>

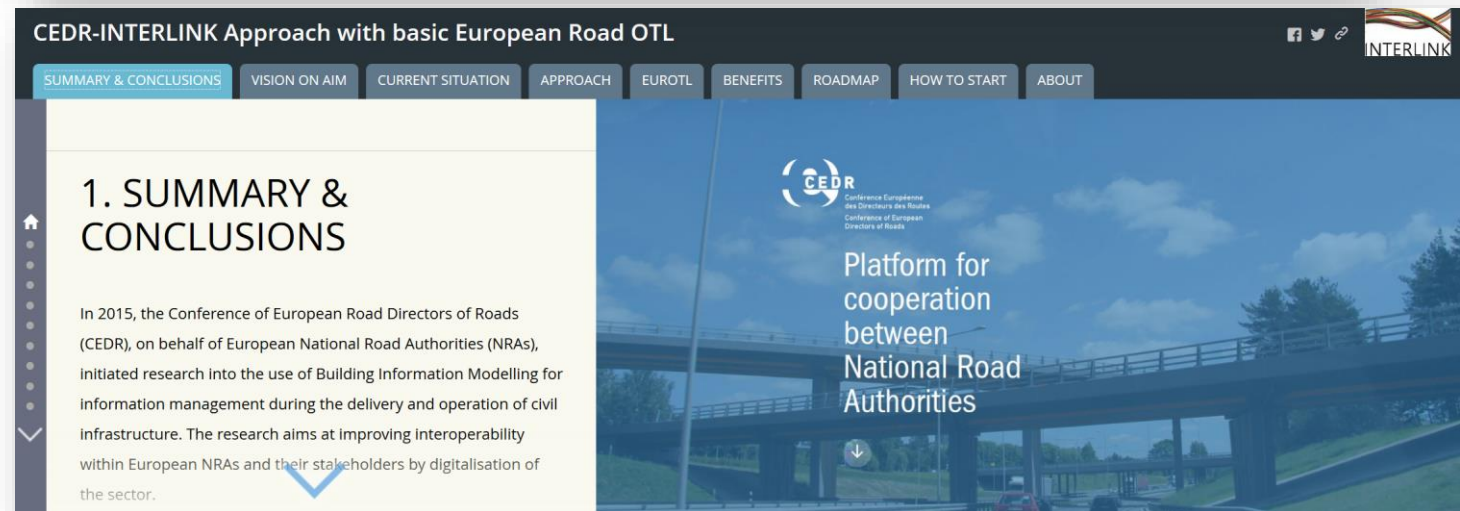
Projektbericht:

<https://roadotl.eu/static/ireport/index.html>



The screenshot shows the INTERLINK website homepage. The navigation bar includes links for Home, Interlink, OTL, FAQ, News, Library, Contact, Publications, EUROTL ontologies, Test ontologies, and Final I-Report. A red box highlights the 'Latest news' section, which contains the text: 'INTERLINK winner of the buildingSMART award 2018'. Below this is a 'Quick links' section with buttons for CEDR, Building Smart, BIR, OGC, CB-NL, and OKSTRA. The main content area features the headline 'OUR WEBSITE www.roadotl.eu visited all over the world:' followed by a statement that the website is visited from countries all over the world and a request for contact if visitors have suggestions or remarks. A table titled 'Website www.roadotl.eu visits January 2019:' lists the number of visits from various countries.

Country	Visits
Nederland	113
Verenigde Staten	100
Verenigd Koninkrijk	33
Spanje	27
Zweden	25
Noorwegen	20
Duitsland	17
Frankrijk	10
Onbekend	9
Finland	8
China	6
Letland	6
Nieuw-Zeeland	6
Zwitserland	6
Italië	5
Griekenland	4



The screenshot shows the 'CEDR-INTERLINK Approach with basic European Road OTL' report page. The navigation bar includes links for SUMMARY & CONCLUSIONS, VISION ON AIM, CURRENT SITUATION, APPROACH, EUROTL, BENEFITS, ROADMAP, HOW TO START, and ABOUT. The main content area features the heading '1. SUMMARY & CONCLUSIONS' and a paragraph: 'In 2015, the Conference of European Road Directors of Roads (CEDR), on behalf of European National Road Authorities (NRAs), initiated research into the use of Building Information Modelling for information management during the delivery and operation of civil infrastructure. The research aims at improving interoperability within European NRAs and their stakeholders by digitalisation of the sector.' A large image on the right shows a modern road bridge with the text 'Platform for cooperation between National Road Authorities' overlaid.



- Erfassung von Bauwerksdaten zum Bestand und Zustand
- Kataloge und Tabellen zur Spezifikation von Bauwerken und Bauteilen
- Aktuell geltende Fassung aus dem Jahr 2013
- z. Zt. in Überarbeitung in der FG „ASB-ING neu“
 - Objektorientierter Ansatz
 - Überführen von Teilen der hierarchischen Datenstruktur in Merkmale, Informationen werden in Listen und Kataloge aufgeteilt
 - Flexiblere Handhabung von Änderungen/Ergänzungen möglich
 - Ermöglichen der flexiblen Integration von Produktkatalogen (Katalogsemantik)

ASB-ING 2013 vs. ASB-ING neu (am Beispiel „Lager“)

ASB-ING 2013

23. Lager

Art
Auswahl nach Funktion, Bauart und Werkstoff möglich.

Feste Lager***	19001100000000
Linienkipplager	19001110000000
Linienkipplager aus einfachen Walzprofilen (Schienen o.ä.)	19001111000000
Linienkipplager aus Stahlguss, Baustahl, geschweißter Konstr. oder kombiniert	19001112000000
Sonstige Linienkipplager	19001113000000
Punktkipplager	19001120000000
Punktkipplager aus Stahlguss, Baustahl oder nicht rostendem Stahl	19001121000000
Sonstiges festes Punktkipplager	19001122000000
Kalottenlager	19001130000000
Topflager	19001140000000
Topflager mit Messingdichtung	19001141000000
Topflager mit Kunststoffdichtung	19001142000000
Verformungslager (Elastomer) mit zweiseitiger Festhaltung	19001150000000
Bewegliche Lager***	19001200000000
Rollenlager ohne besondere Kippvorrichtung***	19001210000000
Stahlrollen aus Baustahl	19001211000000
Stahlrollen aus nicht rostendem Stahl	19001212000000
Stahlrollen oberflächengehärtet	19001213000000
Stahlrollen mit Auftragsschweißung	19001214000000
Gepanzerte Betonrollen	19001215000000
Sonstige Rollenlager ohne besondere Kippvorrichtung	19001216000000
Rollenlager mit besonderer Linienkippvorrichtung***	19001220000000
Linienkipplager, Rollen aus Baustahl oder Stahlguss	19001221000000
Linienkipplager, Rollen aus nicht rostendem Stahl	19001222000000
Linienkipplager, oberflächengehärtete Stahlrollen	19001223000000
Linienkipplager, Stahlrollen mit Auftragsschweißung	19001224000000
Bolzen gelenk, Zylinder- oder Zapfenlager, Rollen aus Baustahl oder Stahlguss	19001225000000
Bolzen gelenk, Zylinder- oder Zapfenlager, Rollen aus nicht rostendem Stahl	19001226000000
Bolzen gelenk, Zylinder- oder Zapfenlager, oberflächengehärtete Stahlrollen	19001227000000
Bolzen gelenk, Zylinder- oder Zapfenlager, Stahlrollen mit Auftragsschweißung	19001228000000
Sonstige Rollenlager mit besonderer Linienkippvorrichtung	19001229000000
Rollenlager/Nadellager mit besonderer Punktkippvorrichtung***	19001230000000
Rollen mit Topflager***	19001231000000
Rollen aus Baustahl oder Stahlguss	19001231100000
Topflager mit Messingdichtung	19001231120000
Topflager mit Kunststoffdichtung	19001231120000
Rollen aus nicht rostendem Stahl	19001231200000
Topflager mit Messingdichtung	19001231210000
Topflager mit Kunststoffdichtung	19001231220000
Oberflächengehärtete Rollen	19001231300000
Topflager mit Messingdichtung	19001231310000
Topflager mit Kunststoffdichtung	19001231320000
Rollen mit Auftragsschweißung	19001231400000
Topflager mit Messingdichtung	19001231410000
Topflager mit Kunststoffdichtung	19001231420000
Rollen mit Stahl-Punktkipplager***	19001232000000
Rollen aus Baustahl oder Stahlguss	19001232100000
Rollen aus nicht rostendem Stahl	19001232200000
Oberflächengehärtete Stahlrollen	19001232300000

ASB-ING neu

Lager		
1	Einbaudatum [EinfachesDatum]	Anzugeben ist das Baujahr des Teilb
[...]		
5	Beweglichkeit (M) [Schlüssel]	
Pos.	Klartext	
1	Verschiebbarkeit	
1.1	fest	
1.2	einachsrig	
1.2.1	querfest	

ArtLager	
Katalog	
1	Bauart (M) [Schlüssel]
Pos.	Klartext
1	Linienkipplager
2	Punktkipplager
3	Kalottenlager
4	Topflager
5	Verformungslager
6	Rollenlager
7	Nadellager
8	Gleitlager
9	Führungslager
10	Horizontalkraftlager
11	Beton-Pendelstütze mit Federgelenken oder Bleigelenken oben und unten
12	spezielles Zug- oder Zug-Druck-Lager z.B. Stabzugpendel

Baustahl	
1	Hersteller/Lieferfirma [Text]
2	Zulassung (M) [Zulassung]
3	Produktbezeichnung [Text]
4	Art (P) [Schlüssel]
Pos.	Klartext
1	Bleche
1.1	glattes Blech
1.2	Wellprofil
2	Walzprofil
[...]	
7	Guss

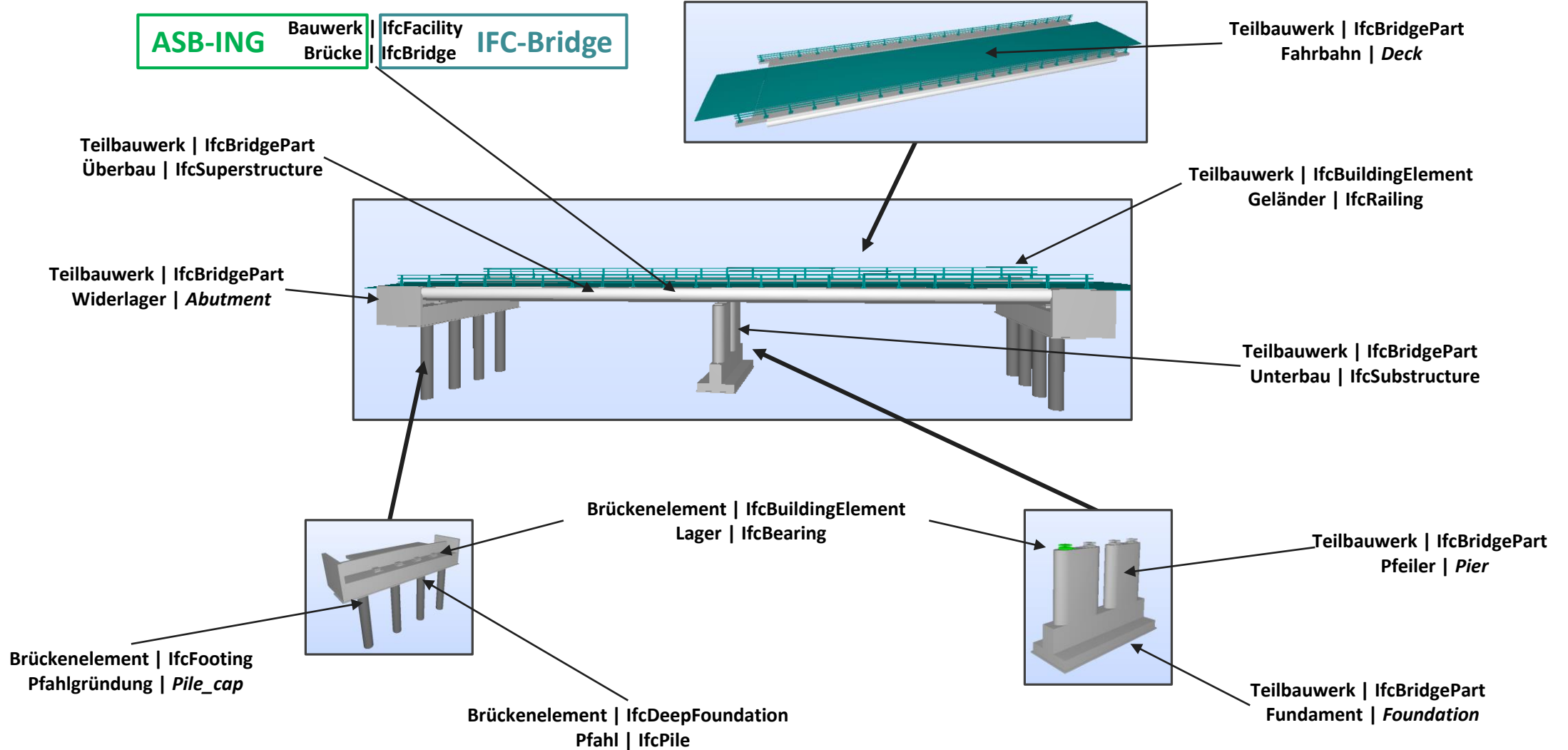
Beweglichkeit (Lager)

Bauart (Lager)

Werkstoff (Lager)

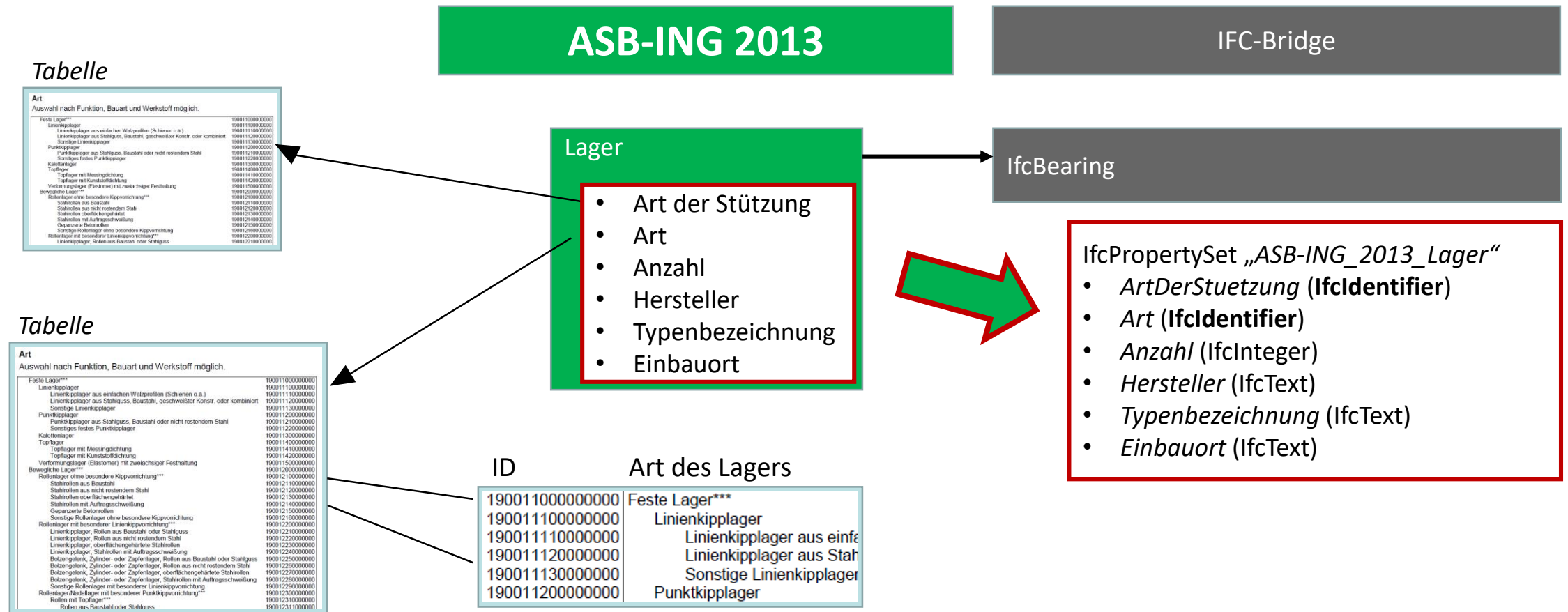
ENTWURF

Abbildung der ASB-ING Bauwerksstruktur auf IFC-Bridge



Integration der ASB-ING 2013 Informationen

„Zusammenhalten“ aller ASB-ING 2013 Informationen → Anfügen als ein IfcPropertySet



Integration der ASB-ING 2013 Informationen (Bsp. LGV HH / BIM4INFRA2020)

IfcBearing

IfcPropertySet „ASB-ING_2013_Lager“

- *ArtDerStuetzung* (IfcIdentifier)
- *Art* (IfcIdentifier)
- *Anzahl* (IfcInteger)
- *Hersteller* (IfcText)
- *Typenbezeichnung* (IfcText)
- *Einbauort* (IfcText)



Ausschreibungs-Bauwerksmodell_IFC4X2_PB40-IFC-Converter.ifc - IFC4X2, ViewDefinition

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcBearing
Internal Type	IfcBearing
IFC-Objekt	2222007
GUID	1mJGo_enD7SupWwYU\$8R_q
GUID (readable)	704d0cbe-a313-4773-8ce0-ea27bf21bfb4
Name	14046_Lager:14046_Lager:1243449

PropertySets from entity	
PropertySets from entity	
Pset_ManufacturerTypeInfoInformation	
Manufacturer	?
Hyperlinks	
Hyperlink_001	k. A.
Hyperlink_001_Bemerkung	k. A.
sonstige Attribute	
Status	Neubau
Pset_BuildingElementProxyCommon	
Reference	14046_Lager
ASB-ING_2013	
Bauphase	2.4 Herstellung Überbau TBW Nord
Anzahl	1
Art	190012800000000 Verformungslager (Elastome...
Art der Stützung	Widerlager
Bauteilgruppe	B.23_Lager
Bemerkungen	Elastomerlager einschließlich oberer und unterer ...
Einbauort	?

Integration der ASB-ING neu Informationen

neue objektorientierte Datenstruktur der ASB-ING

→ verbesserte Abbildung der Semantik in IFC möglich

Variante 1:

Ziel:

→ bestmögliche Abbildung der ASB-ING Semantik im IFC-Bridge-Modell

Vorgehen:

- Identifizieren von äquivalenten Objekten und Merkmalen
 - Lager → IfcBearing, Zulassung → IfcPermit, etc.
- Erstellen von mehreren IfcPropertySets je ASB-ING Objekt
 - Lager, ArtLager, Baustoff/Baustahl
- Abbilden von Abhängigkeiten mit dem „IfcRelations-Konzept“
 - IfcRelAssociatesMaterial, IfcRelAssignsToControl, IfcRelDefinesByProperties, etc.

Integration der ASB-ING neu Informationen (Variante 1)

ASB-ING neu (V 102)			IFC-Bridge		
Bezeichnung	Art/Attribut/...	Datentyp	Bezeichnung	erforderliches Verknüpfungsobjekt	verknüpftes Objekt
Lager	Art	Lager	IfcBearing / IfcBearingType		
Art	Attribut von Lager	ArtLager	<i>da das mapping nicht 1-1 abbildet, muss diese Klasse nicht zwangsläufig abgebildet werden</i>		
Lager.Bauart	Attribut von ArtLager	BauartLager	<i>da das mapping nicht 1-1 abbildet, muss diese Klasse nicht zwangsläufig abgebildet werden</i>		
Lager.Bauart.Kennung	Attribut von Lager.Bauart	CharacterString	PSET_Lager_Art_Kennung	IfcRelDefinesByProperties	IfcBearing
Lager.Bauart.Langtext	Attribut von Lager.Bauart	CharacterString	IfcBearingTypeEnum		ist Attribut von IfcBearing
	'1', 'Linienkipplager'				
	'20', 'sonstiges'				
Bemerkungen	Attribut von ArtLager	CharacterString	IfcBearing.Description		
Hersteller	Attribut von ArtLager	CharacterString	IfcElement -> Pset_ManufacturerTypeInfo.Manufacturer	IfcRelAssigns	IfcBearing (Kind von BuildingElement)
Lager.MaterialGleitfläche	Attribut von ArtLager	MaterialGleitfläche			
Kennung	Attribut von MaterialGleitfläche	CharacterString	<i>da das mapping nicht 1-1 abbildet, muss diese Klasse nicht zwangsläufig abgebildet werden</i>		
			IfcMaterialConstituentSet.IfMaterialConstituent (Name=Gleitfläche)	IfcRelAssociatesMaterial	IfcObjectDefinition
Langtext	Attribut von MaterialGleitfläche	CharacterString			
Lager.MaterialRollen	Attribut von ArtLager	MaterialRollen			
Kennung	Attribut von MaterialRollen	CharacterString	<i>da das mapping nicht 1-1 abbildet, muss diese Klasse nicht zwangsläufig abgebildet werden</i>		
			IfcMaterialConstituentSet.IfMaterialConstituent (Name=Rollen)	IfcRelAssociatesMaterial	IfcObjectDefinition
	Rollen	CharacterString	Pset_ManufacturerTypeInfo.ModelReference/ModelLabel	IfcRelDefinesByProperties	IfcBearing
Zulassung	Attribut von ArtLager	Zulassung	IfcPermit	IfcRelAssignsToControl	IfcBearing (Kind von BuildingElement)
Beweglichkeit	Attribut von Lager	BeweglichkeitLager	<i>da das mapping nicht 1-1 abbildet, muss diese Klasse nicht zwangsläufig abgebildet werden</i>		
Kennung	Attribut von BeweglichkeitLager	CharacterString	PSET_Lager.Beweglichkeit	IfcRelDefinesByProperties	IfcBearing
Langtext	Attribut von BeweglichkeitLager	CharacterString	IfcBearingTypeDisplacementEnum		
	'1', 'Verschiebbarkeit', 'b'				
	'1.1', 'fest'		fixed_movement		
	'1.2', 'einachsig'				
	'1.2.1', 'querfest'				
	'2.4', 'hoch'				
Verwendbarkeit	Attribut von BeweglichkeitLager	CharacterString	PSET_Lager.Verwendbarkeit	IfcRelDefinesByProperties	IfcBearing

äquivalente Objekte

Abhängigkeiten

mehrere IfcPropertySets

Integration der ASB-ING neu Informationen

Variante 2:

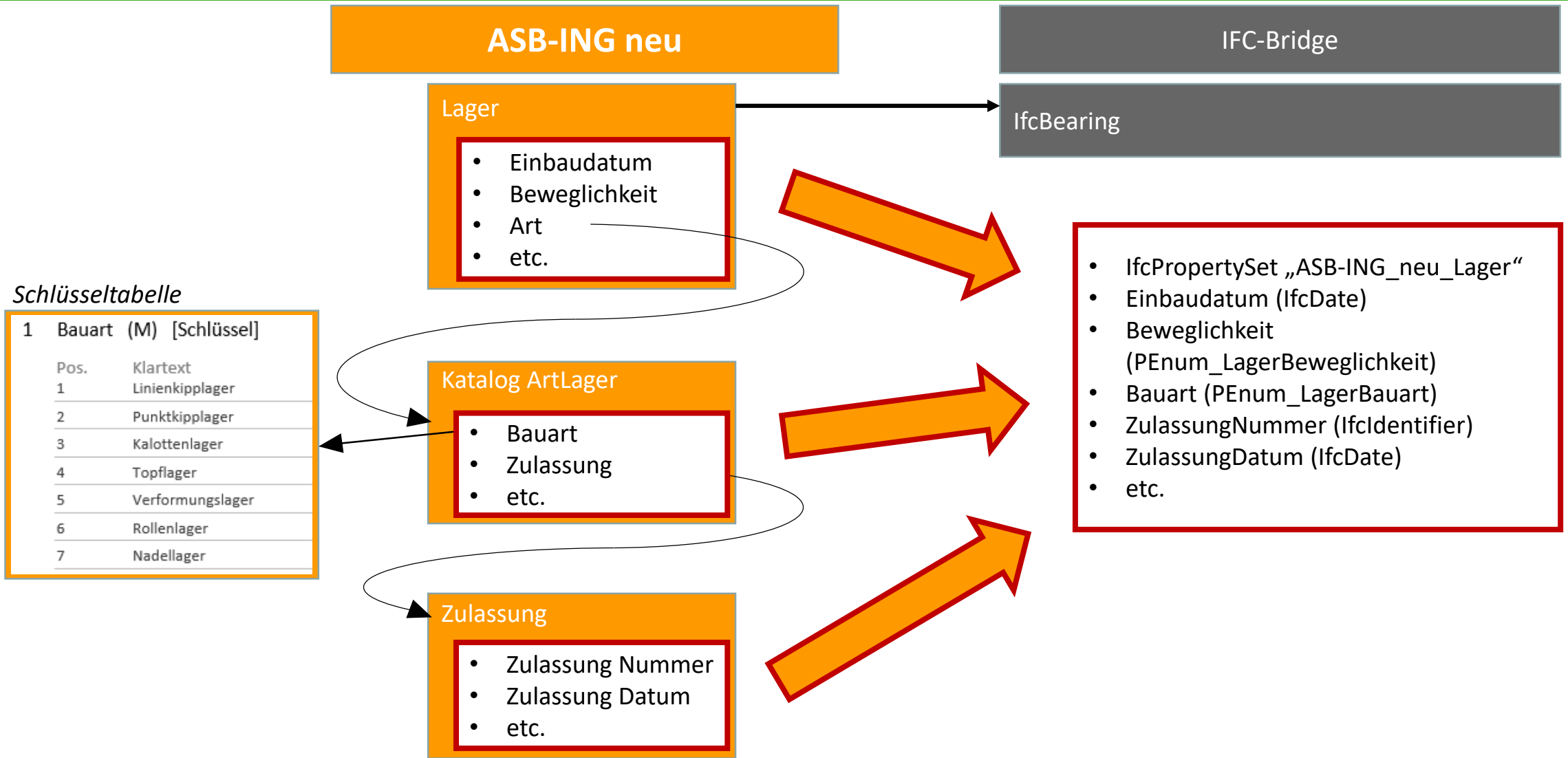
Ziel:

→ Einfache Anwendung bei Im- und Export unter Berücksichtigung semantischer Aspekte

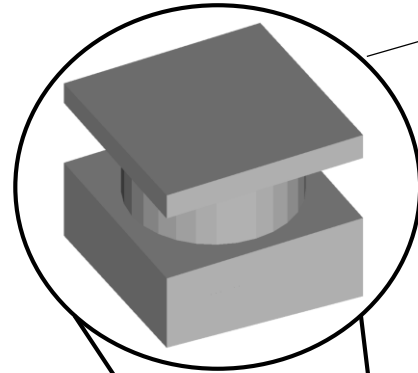
Vorgehen:

- Zusammenfassung der elementaren „ASB-ING neu“-Attribute pro Bauteilart (z.B. Lager) in entsprechende IFC Property Set Definitionen (PSD)
- Zuordnung der IFC Property Sets zu entsprechenden Bauteilarten in IFC-Bridge (z.B. IfcBearing)
- Spezifikation der einzelnen Properties mit IFC-Datentypen
- Spezifikation von Enumerationen (PEnum...)
- Bereitstellung der Property Set Definitionen für Anwender und Software-Hersteller als psdXML oder ifcXML

Integration der ASB-ING neu Informationen (Variante 2)



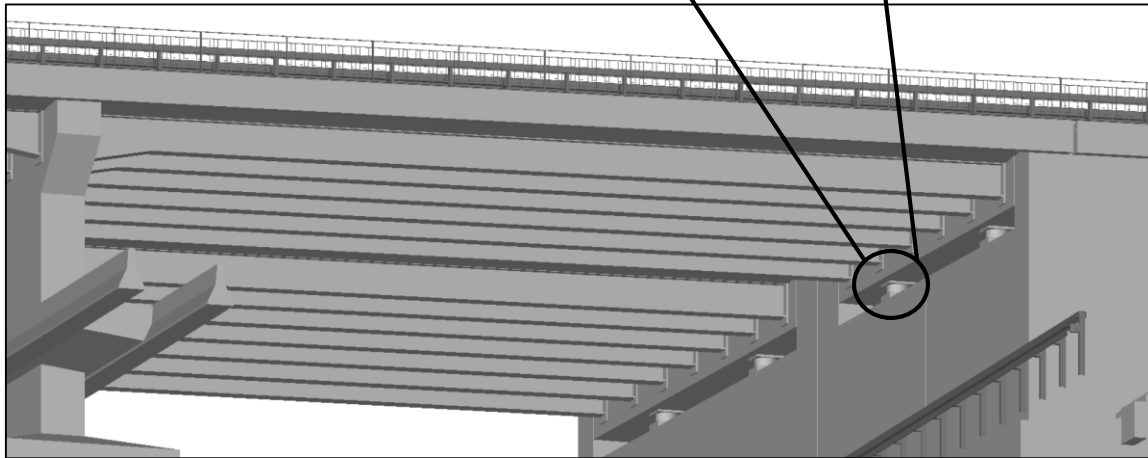
Integration der ASB-ING neu Informationen (Variante 2)



IfcBearing

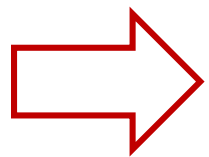
IfcPropertySet „ASB-ING_neu_Lager“

- *Einbaudatum* (IfcDate)
- *Beweglichkeit* (PEnum_LagerBeweglichkeit)
- *Bauart* (PEnum_LagerBauart)
- *ZulassungNummer* (IfcIdentifier)
- *ZulassungDatum* (IfcDate)
- etc.



Fazit: Integration der ASB-ING neu Informationen

- Variante 1 ist kompliziert und liefert aktuell keinen erkennbaren Mehrwert.
- Variante 2 erfordert weniger Detailkenntnisse des IFC-Schemas und ist daher einfacher umzusetzen, sowohl beim Import als auch beim Export.
- IFC ist ein neutrales Austauschformat zwischen Softwareprodukten unterschiedlicher Hersteller. Beim Import löst das jeweilige Softwareprodukt die Semantik wieder auf.



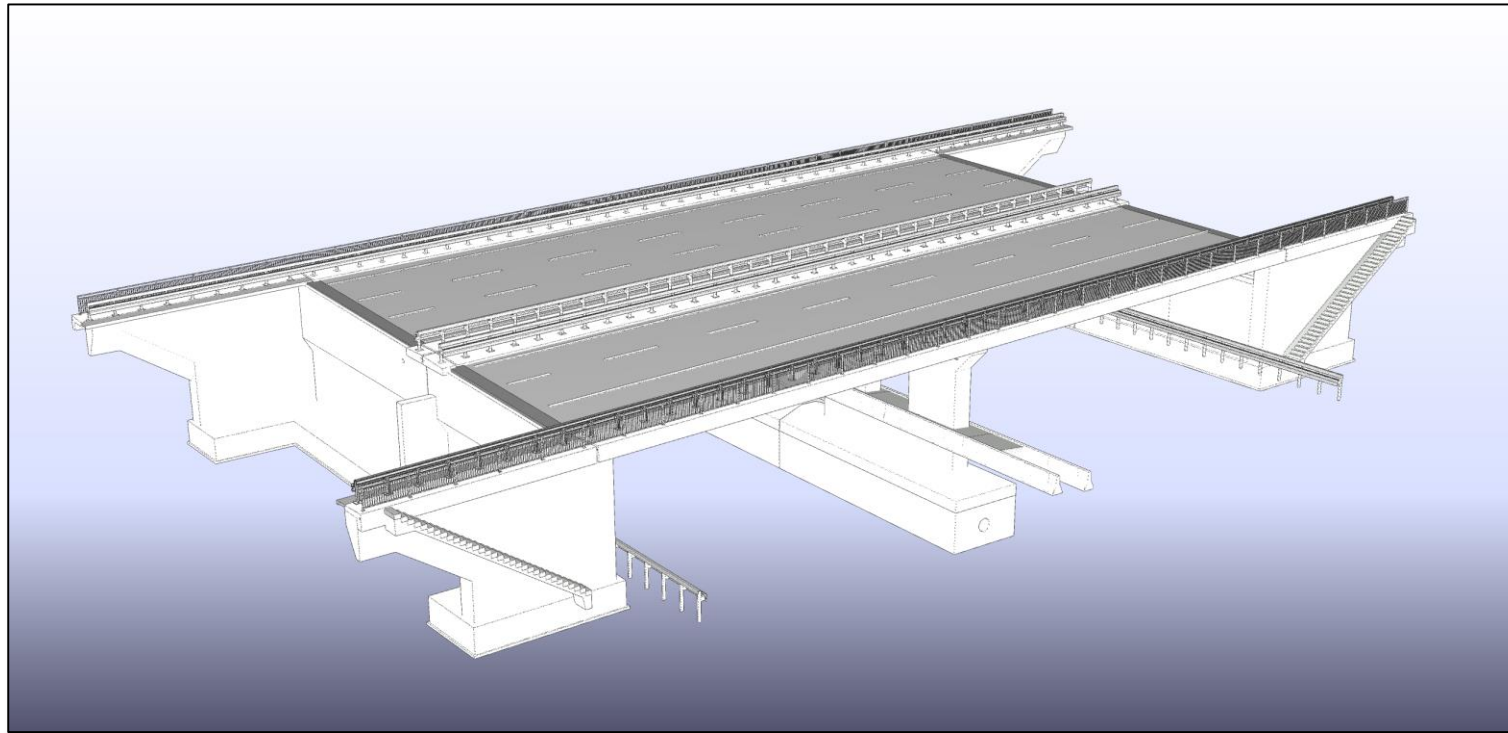
„einfaches Mapping“ mit Variante 2 wird aktuell empfohlen.

Vorstellung eines aktuellen Beispiels mit ASB-ING-Klassifikation

Michael Theiler, planen-bauen 4.0 GmbH

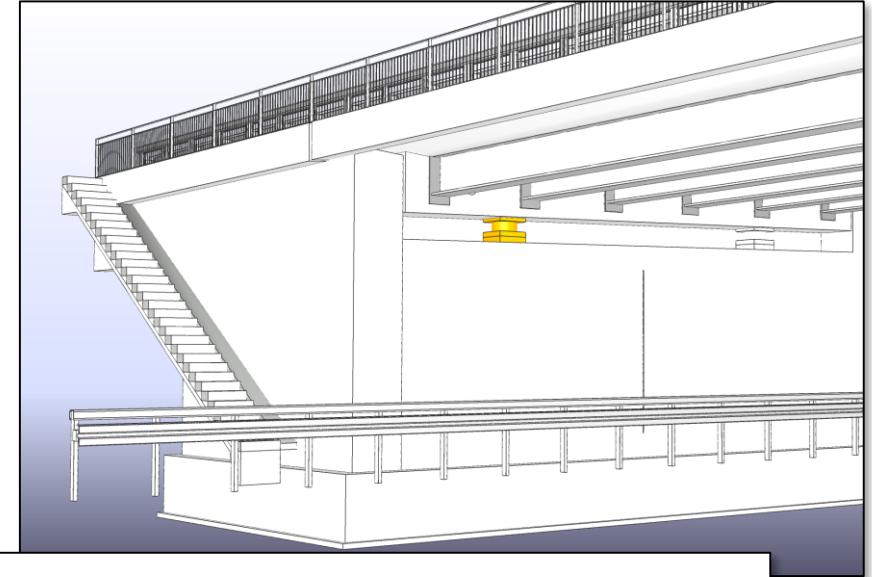
Beispielmodell

- Modellautor: WTM Engineers / Auftraggeber: LSBG Hamburg
- Brücke Bergedorfer Str. / BAB1
- Schema: IFC2x3 mit Property Sets „ASB-ING_2013“ zur Klassifikation der Bauteile



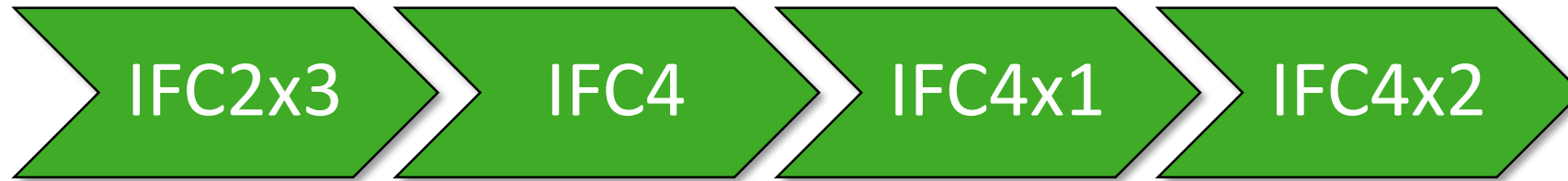
„ASB-ING_2013“-Klassifikation im IFC-Modell

- Entitäten IFC2x3-Modell:
 - 8x IfcRailing
 - 157x IfcBuildingElementProxy
- Proxy-Bauteile sind klassifiziert
- Property Set „ASB-ING_2013“,
Property „Art“ bzw. „Bauteil“

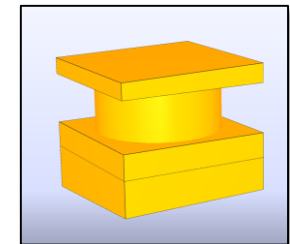
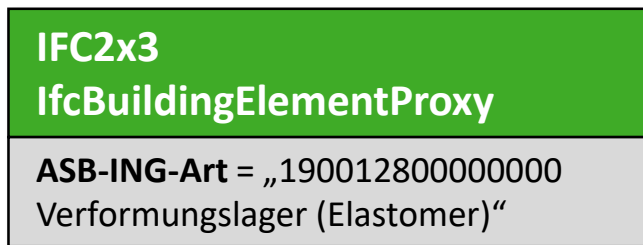


Object/Attribute	Property Set	Value
☐ IfcBuildingElementProxy (#235885)		14046_Lager:14046_Lager:1243445
Reference	Pset_BuildingElementProxyCommon	14046_Lager
Manufacturer	Pset_ManufacturerTypeInfoInformation	
Status	sonstige Attribute	Neubau
Bauphase	ASB-ING_2013	1.4: Herstellung Oberbau TBW Süd
Verbindungsmittel	ASB-ING_2013	k. A.
Art	ASB-ING_2013	190012800000000 Verformungslager (Elastomer), allseits beweglich ***
Art der Stützung	ASB-ING_2013	Widerlager
Bauteilgruppe	ASB-ING_2013	B.23_Lager
Bemerkungen	ASB-ING_2013	Elastomerlager einschließlich oberer und unterer Ankerplatte
Einbauort	ASB-ING_2013	Widerlager SW - TBW Süd
Hyperlink_001	Hyperlinks	k. A.
Hyperlink_001_Bemerkung	Hyperlinks	k. A.

- Prototypischer Konverter basierend auf der *apstex IFC Java Toolbox* (1:1 Konvertierung)



- Zusätzlich Konvertierung in IFC-BRIDGE Objekte basierend auf der „ASB-ING_2013“-Klassifikationsnummer



- Konvertierung in IFC-BRIDGE Objekte basierend auf der „ASB-ING_2013“-Klassifikationsnummer

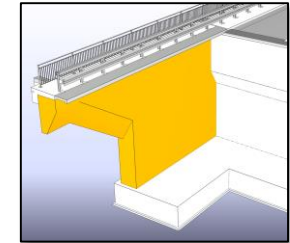
IFC2x3
IfcBuildingElementProxy

ASB-ING-Bauteil = „130011914000000
Flügel“



IFC4x2
IfcWall

PredefinedType = RETAININGWALL



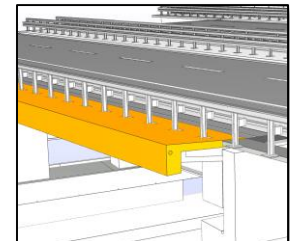
IFC2x3
IfcBuildingElementProxy

ASB-ING-Bauteil = „130021800000000
Kappe“



IFC4x2
IfcBeam

PredefinedType = EDGEBEAM



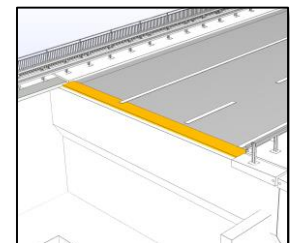
IFC2x3
IfcBuildingElementProxy

ASB-ING-Art = „200013100000000
Konstruktion mit 1 Dichtprofil“



IFC4x2
IfcDiscreteAccessory

PredefinedType =
EXPANSION_JOINT_DEVICE



Bereitstellung Viewer und Konverter auf Webseite geplant

The screenshot shows the website www.ifcinfra.de with a navigation menu including KONTAKT, PARTNER, LOGIN, HOME, IFC-INFRA-Projekte, INFORMATIONEN, LINKS, and TERMINE. The main content area features a large teal banner with the URL www.ifcinfra.de. Below the banner, there are two main interface elements: a 3D model viewer window titled 'IFC-Viewer' showing a bridge structure, and a green box titled 'IFC-Konverter' with two arrows pointing from 'IFC2x3' to 'IFC4x2'. The 'IFC-Viewer' window includes a file list on the left and a 3D view on the right, with the 'apstex' logo at the bottom. The 'IFC-Konverter' box also features the 'apstex' logo and the text 'planen bauen 4.0'. The background of the website is a 3D rendering of a bridge over a landscape. The text 'Quelle: LSBG Hamburg' is visible on the right side of the 3D rendering.

IFC-Viewer

IFC-Konverter

IFC2x3 → IFC4x2

planen bauen 4.0

Quelle: LSBG Hamburg

IFC für den Infrastrukturbereich

In der zunehmenden Digitalisierung der Bauprozesse spielt die Entwicklung offener, neutraler Datenaustauschformate eine zentrale Rolle. Speziell wird an Erweiterungen des IFC-Formats für Infrastrukturbauwerke gearbeitet.



Ingo Schmidt

planen-bauen 4.0

Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens,
Bauens und Betriebens mbH

Geneststraße 5 / Aufgang A
10829 Berlin

email: ingo.schmidt@planen-bauen40.de



Michael Theiler

planen-bauen 4.0

Gesellschaft zur Digitalisierung des Planens,
Bauens und Betriebens mbH

Büro Weimar

im CIB.Weimar, Raum OG3.M3.29
Coudraystraße 4
99423 Weimar

email: michael.theiler@planen-bauen40.de



Simon Vilgertshofer

Lehrstuhl für Computergestützte
Modellierung und Simulation
Technische Universität München

Arcisstraße 21
80333 München

email: simon.vilgertshofer@tum.de