



Bundesministerium
für Verkehr

STANDARDISIERTES PARAMETRISIERUNGSSYSTEM IM BUNDESFERNSTRASSENBAU

Praxisdokument
Version 1.0



BIM
BUNDES
FERN
STRASSEN

Inhaltsverzeichnis

Überblick über die Praxisdokumente	2
Zeichenerklärung	4
1 Einleitung	5
2 Rahmenbedingungen	7
3 Definition und Arbeiten mit den standardisierten Merkmalen	8
3.1 Beispiel Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt	9
3.2 Beispiel Widerlager einer Stahlbetonbrücke	11
4 Grundlagen	13
4.1 Allgemeiner Planungsablauf und STLK	13
4.2 Datenlieferung	16
5 Modellbasierte Erstellung von Leistungsverzeichnissen	17
5.1 Anlegen eines neuen Projektes	18
5.2 Einlesen der Modelldaten	20
5.3 Prüfung der Modelldaten	24
5.3.1 Navigieren in den Modelldaten	24
5.3.2 Arbeiten mit einem Objektfilter	26
5.3.3 Bauteiltypen festlegen	28
5.3.4 Attributregeln	30
5.3.5 Überprüfung von Merkmalen	32
5.3.6 Kollisionsprüfung	35
5.3.7 Fehlerprotokoll und Übergabe des BCF-Formates	36
5.3.8 Modelldaten für die Modellauswertung freigeben	38
5.3.9 Modelländerungen	38
5.4 Modellauswertung	41
5.4.1 Erklärung DEGES-Stammprojekt	41
5.4.2 Arbeiten mit dem DEGES-Stammprojekt	44
5.4.3 Modellauswertung ohne DEGES-Stammprojekt	63
5.5 Erstellung der Vergabeeinheiten und des MMC-Formates	64
6 Abkürzungsverzeichnis	66
7 Abbildungsverzeichnis	67
8 Tabellenverzeichnis	70
9 Verweise auf Internetseiten	71
10 Literaturangaben	72
11 Auflistungen	73
Automatische Umwandlung IfcType zu Bauteiltyp RIB iTWO	73

Überblick über die Praxisdokumente

Das hier vorliegende Praxisdokument „Standardisiertes Parametrisierungssystem im Bundesfernstraßenbau “ ist Teil der Dokumente des Masterplans BIM Bundesfernstraßen, die zusammengekommen den bundeseinheitlichen Rahmen für die Einführung der BIM-Methode als Standard und Regelprozess bei der Planung, beim Bau und beim Betrieb von Bundesfernstraßen bilden.

Die Praxisdokumente schlagen Herangehensweisen zur Bearbeitung spezifischer Themen vor, die dazu beitragen, die mit der einheitlichen Implementierung der BIM-Methode verbundenen Ziele noch besser zu erreichen. Der Masterplan BIM Bundesfernstraßen benennt fünf strategische Ziele für die einheitliche Implementierung der digitalen Arbeitsmethode BIM:

- 1. Wirtschaftlichkeit, Termin- und Kostenstabilität erhöhen,
- 2. Nachhaltigkeit optimieren,
- 3. Kommunikation durch erleichtertes Zusammenwirken verbessern,
- 4. herstellernerutrales, modellbasiertes und zentrales Datenmanagement einführen,
- 5. BIM-Implementierung harmonisieren und standardisieren.

Darüber hinaus stellen die Praxisdokumente ein wesentliches Medium für den Erfahrungsaustausch hinsichtlich der BIM-Implementierung in den Organisationen und in den Projekten dar.

Die Praxisdokumente ordnen sich wie in Abbildung 1 dargestellt in die Hierarchie der Dokumente des Masterplans BIM Bundesfernstraßen ein.

Bei der Erarbeitung des bundesweit einheitlichen Rahmens werden sowohl die Erfahrungen aus den bereits abgeschlossenen und den noch laufenden Pilotprojekten als auch die Beiträge aus der kontinuierlichen Beteiligung aller Akteure der BIM-Implementierung berücksichtigt. Zugleich werden die allgemeinen Entwicklungen der BIM-Methode bei der nationalen und internationalen Standardisierung beachtet. Somit spiegeln die Dokumente den jeweiligen Stand der Technik und die Fortschritte bei der Standardisierung von BIM zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider.

Weitergehende Erläuterungen zu den Dokumenten des Masterplans BIM Bundesfernstraßen finden sich in der Publikation „Überblick über die Dokumente des Masterplans BIM Bundesfernstraßen, die unter www.bim-bundesfernstrassen.de/publikationen zum Download zur Verfügung steht.

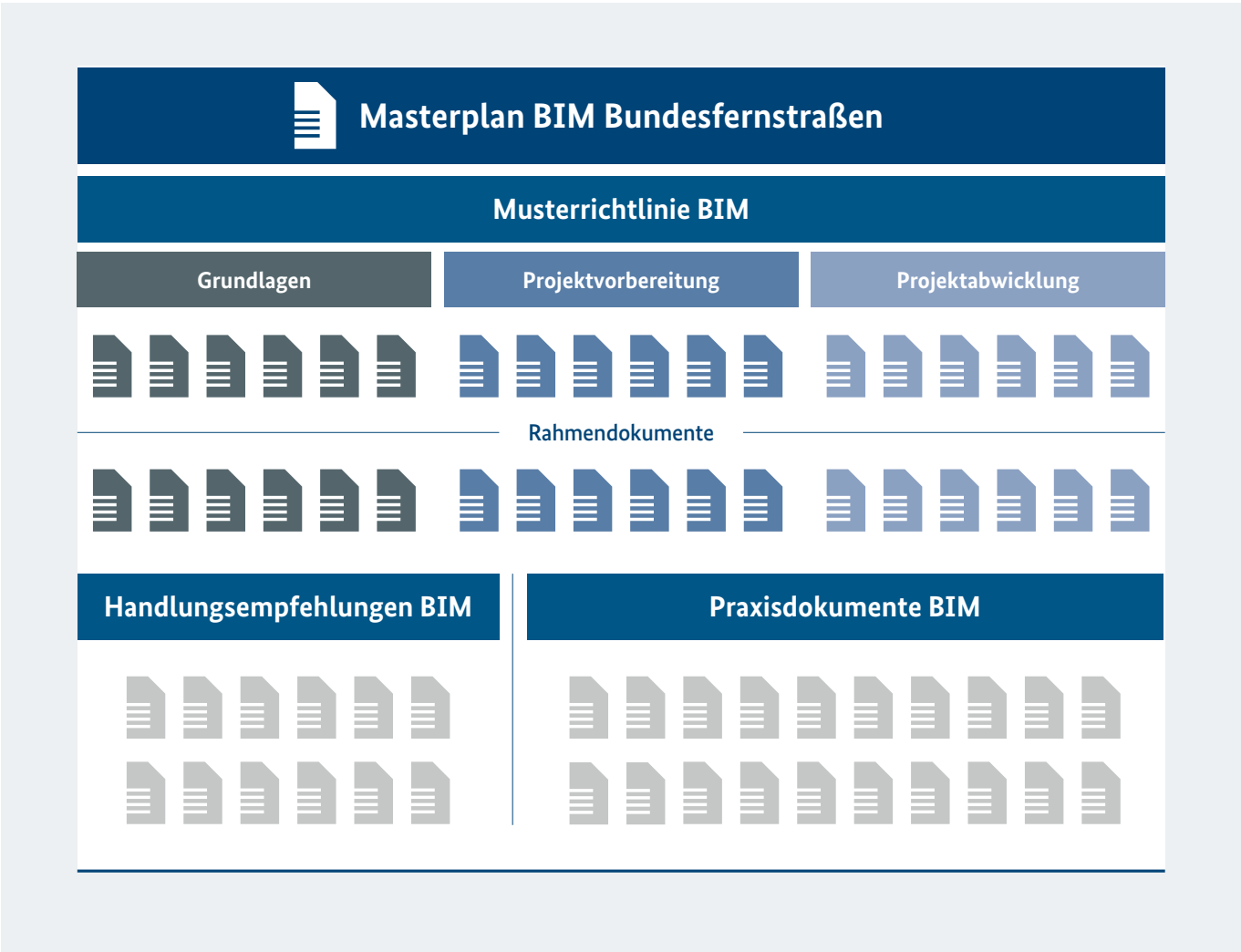


Abbildung 1: Übersicht über die Struktur der Dokumente des Masterplans BIM Bundesfernstraßen

	Symbol	Beschreibung
	HINWEIS	Zusätzliche Informationen zum Thema für Sie
	TIPP	Verrät Tipps und Tricks
	ACHTUNG/WICHTIG	Wichtig für Sie
	ZIEL	Diese Ziele werden gesteckt

Ein wesentliches Ziel der Umsetzung der BIM-Methode ist es, möglichst alle Projektphasen in Bau, Betrieb und Erhaltung von Bundesfernstraßen modellbasiert mit der BIM-Methode lösen zu können. Grundlage dazu ist ein einheitlicher Objektkatalog in Verbindung mit einem ebenfalls einheitlichen System an Merkmalsklassen und Merkmalen. Die Grundlagen hierzu sind im Rahmendokument Objektkatalog, Version 1.0 des BMV beschrieben [BMV, 20024]. Damit ist die grundlegende Struktur eines Objektkataloges vorgegeben, der die Klassifizierungen Objektgruppe, Objektklasse und Objekttyp unterscheidet. Diesen Klassifizierungen können dann sowohl allgemeine projekt- und bauwerksrelevante als auch bauteilabhängige Informationen in Form von Merkmalsgruppen und Merkmalen zugeordnet werden. In den meisten Fällen können die dazu notwendigen Informationen zur Definition der Merkmale aus dem technischen Regelwerk abgeleitet werden, um dann auch eine vertragskonforme Leistungserbringung abzusichern.

Ein technisches Regelwerk, das relativ am Anfang des Baugeschehens für eine eindeutige Beschreibung der auszuführenden Leistung im Bauvertrag ist, ist der Standardleistungskatalog für den Straßen und Brückenbau, STLK, in der jeweils aktuellen Ausgabe [FGSV, 2025]. Der STLK unterscheidet verschiedene Leistungsbereiche der Bauausführung und liefert dazu sogenannte Standardleistungstexte. Damit werden bezüglich Merkmalsbeschreibungen verbindliche Grundlagen für den weiteren Bauablauf bis hin zu Erhaltungs- und Betriebsphase gelegt. Bei der einheitlichen Anwendung der BIM-Methode im Bundesfernstraßenbereich kommt daher der sachgerechten Abbildung des STLK in einem BIM-Modell eine besondere Bedeutung zu, Ziel wäre dann auch die modellbasierte Generierung von STLK-konformen Leistungsverzeichnissen.

Daher wurde ein gemeinsames Projekt zwischen FGSV und der DEGES mit dem Titel „Standardisiertes BIM-Parametrisierungssystem im Bundesfernstraßenbau“ verfolgt, um ein standardisiertes BIM-Parametrisierungssystem sowie einheitliche Merkmalsbezeichnungen für den deutschen Straßen- und Brückenbau zu erarbeiten. Der Begriff Parametrisierung beschreibt dabei den Vorgang der Definition von Merkmalsgruppen und Merkmalen. Diese Vorgehensweise wurde mit dem aktuellen Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau (STLK-StB) im Rahmen eines Pilotprojektes erfolgreich getestet und mit ausgewählten Leistungsbereichen des STLK pilotiert. Zu diesem Zweck wurden die Leistungsbereiche 112 „Schichten ohne Bindemittel“, 113 „Asphaltbauweisen“ und 118 „Ingenieurbauten aus Beton und Stahlbeton“ für die Teilmodelle Strecke und Ingenieurbauwerk in einem fiktiven Projekt parametrisiert und automatisch mit den entsprechenden STLK-Positionen verknüpft.

Das vorliegende Praxisdokument zum Projekt BIM-Parametrisierungssystem beschreibt die Ergebnisse der Pilotierungsphase. Zudem wurde ein *Lasten- und Pflichtenheft* zur Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sowie als Handreichung für die Umsetzung erstellt. Es umfasst die Definition der standardisierten Parameter für die ausgewählten Leistungsbereiche sowie die Evaluierung und Analyse der Methodik, basierend auf praktischen Erfahrungen. Das Dokument erweitert das bestehende Konzept und soll praktische Anleitungen bieten, um eine konsistente und effiziente Anwendung des Systems im Bundesfernstraßenbau zu gewährleisten. Dabei wird vorausgesetzt, dass alle gelieferten BIM-Modelle auf Basis des *Lasten- und Pflichtenheftes* und *Merkmalskataloges* erstellt wurden. Letzterer wird im ersten Schritt von der DEGES und der FGSV zur Verfügung gestellt. Das Praxisdokument wird auf dem Portal [BIM-Bundesfernstraßenbau](http://www.bim-bundesfernstrassen.de/) (<http://www.bim-bundesfernstrassen.de/>) veröffentlicht.

Projektbeteiligte bei der Umsetzung waren die RIB Software GmbH sowie das Steinbeis Transferzentrum – Infrastrukturmanagement im Verkehrswesen, Karlsruhe.



Die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Abläufe basieren auf der AVA-Software RIB iTWO, die bei der DEGES eingesetzt wird. Die Anwender können jedoch unabhängig davon ihre eigene Software einsetzen. Letztendlich müssen die geforderten Datenformate und Anforderungen für die modellorientierte Ausschreibung erfüllt sein.

2 Rahmenbedingungen

Der STLK vereinheitlicht die zur Beschreibung von Bau- und Lieferleistungen im Straßen- und Brückenbau verwendeten Leistungstexte und dient der rationellen sowie rechtssicheren Erstellung von Verdingungsunterlagen, der Ausschreibung, Vergabe und Vertragsabwicklung. Grundlage sind die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), die für den Tiefbau eingeführten bundeseinheitlichen technischen Regelwerke, insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen, die dazugehörigen technischen Liefer- und Prüfbedingungen und Merkblätter der FGSV sowie DIN- bzw. EN-Normen. Der STLK ist in „Leistungsbereiche (LB)“ gegliedert, wobei in einem LB die STLK-Texte zusammengefasst sind, die sich unter einem Oberbegriff – wie z. B. „Asphaltbauweisen“ – einordnen lassen.

Um ein medienbruchfreies Arbeiten nach der BIM-Methode zu ermöglichen, ist ein einheitlicher Objektkatalog samt zugehöriger Parametrisierung zwingende Voraussetzung. Dies bedeutet, die Vorgaben des technischen Regelwerks, also hier des STLK, in ein Beschreibungssystem zu überführen, das die Anwendung in BIM-Projekten erlaubt. Die Grundlagen und Anforderungen an einen einheitlichen Objektkatalog sind in einem Rahmendokument Objektkatalog BIM-Bundesfernstraßen (BMV, 2024) getätigt. Enthalten sind Aussagen zum Aufbau und zur Anwendung eines Objektkataloges, Mustermuster für Brücke und Straßen sowie Aussagen zur Einbindung in das BIM-Portal des Bundes. Die damit verbundenen Vorgaben ebenso wie die dort formulierten Strukturierungen wurden als Grundlage für das Projekt und auch weitere Projekte gesetzt. Die fachliche Umsetzung wird derzeit nach dieser Klassifizierung in einem einheitlichen Objektkatalog vorgenommen, der auf dem BIM-Portal des Bundes veröffentlicht wird. Diesbezügliche Abstimmungen zwischen den beteiligten Stellen sind zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Die Grundstruktur ist aber damit bekannt und kann bereits verwendet werden.

Um die Verbindung zwischen dem technischen Regelwerk und einem BIM-Modell herzustellen, müssen die Inhalte des technischen Regelwerks in geeigneter Form als Merkmalsgruppen und Merkmale den einzelnen Objekten zugeordnet werden. Hier bedeutet dies, den STLK in geeigneter Form den Objekten zuzuordnen. Damit lässt sich dann ein Konzept für eine modellbasierte Ausschreibung entwickeln. Auf der Basis dessen bzw. des zugehörigen Modells lassen sich mit der dargestellten Vorgehensweise die Mengen und die Ausschreibungspositionen samt zugehörigen Standardleistungstexten ermitteln und darstellen. Dies würde eine erhebliche Vereinfachung im Vergleich zur bisherigen Vorgehensweise darstellen.

Dabei zeigt sich, dass der STLK in seiner derzeit bestehenden Struktur um weitere Klassifizierungen ergänzt werden muss. Nur so kann eine strukturierte Selektion von Bauteilen bezüglich ihrer Funktionalität gewährleistet werden. Diese Klassifizierungen werden dann zukünftig im sogenannten Merkmalskatalog definiert. In den Katalog der Modellierungsanforderung werden detailliert Mindestbedingungen an Bauteile festgelegt. Dieser gilt zukünftig nicht nur für geometrische Modellbildung, sondern auch für die Zuweisung von Merkmalen. Die Datenübergabe der Modelle bezieht sich ausschließlich auf Standardformate. Da diese Anforderungen ohnehin auf dem technischen Regelwerk beruhen, sind diese Ergebnisse auch für andere Straßenbaulastträger übertragbar, auch bei unterschiedlicher Softwarelandschaft, soweit diese IFC-kompatibel ist.

3 Definition und Arbeiten mit den standardisierten Merkmalen

Grundlage für die Arbeiten war der zum Bearbeitungszeitpunkt vorliegende Objektkatalog der DEGES. Damit können Fahrbahnen und Bauwerke hinsichtlich ihrer Objektklassifikation hinreichend beschrieben werden. Eine spätere Änderung des Objektkataloges würde Anpassungsarbeiten erfordern, aber nicht die Vorgehensweise als solche in Frage stellen.

Die Umsetzung in dieser Pilotstudie erfolgte dann für die nachfolgend genannten Leistungsbereiche des Ausschreibungskataloges STLK der FGSV. Dies waren

- LB 112 – Schichten ohne Bindemittel,
- LB 113 – Asphaltbauweisen,
- LB 118 – Kunstbauten aus Beton und Stahlbeton.

So wurden in der Pilotphase für die genannten Leistungsbereiche des STLK entsprechende Merkmalsgruppen und Merkmale für jeden Objekttyp definiert. Des Weiteren wurden Merkmalsgruppen für eventuell auszuscheidende Vor- und Nacharbeiten, Reinigungsarbeiten, notwendige Bitumenemulsion, für relevante Planungs- und Projektinformationen oder für die Projektabrechnung definiert.

Die Veröffentlichung dieser Merkmalsgruppen erfolgt in einer XML-Datei, basierend auf dem [Datenschema PSD](#). Dieses ist ein standardisiertes Format, freigegeben von der BuildingSmart. Alternativ steht der Merkmalskatalog als Excel-Liste oder im PDF-Format zur Verfügung. Die Daten werden im ersten Schritt von der DEGES und der FGSV zur Verfügung gestellt. Zu einem späteren Zeitpunkt werden diese auch auf dem BIM-Portal verfügbar sein. Der Zeitpunkt der Veröffentlichung wird bekannt gegeben.

Die Modellübergabe des geforderten BIM-Modells erfolgt zwingend im aktuellen IFC-Format. Die Informationen an den einzelnen Objekten müssen den Vorgaben entsprechen und dürfen davon nicht abweichen. Nach einer Modellüberprüfung erfolgt die Übergabe des Fehlerprotokolls in der Form des BCF-Formates. Wie die Übergabe des Kataloges erfolgt und wie dessen Handhabung in den Autorenprogrammen zu geschehen hat, ist im *Lasten- und Pflichtenheft* beschrieben.

3.1 Beispiel Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt

Für den ersten Fall ist ein einfacher Straßenoberbau in Asphaltbauweise mit einer Deckschicht aus Gussasphalt gewählt (Abbildung 1). An diesem Beispiel kann gesehen werden, welche Informationen ein Objekt besitzen muss, damit alle relevanten Ausschreibungspositionen automatisch ermittelt werden können.

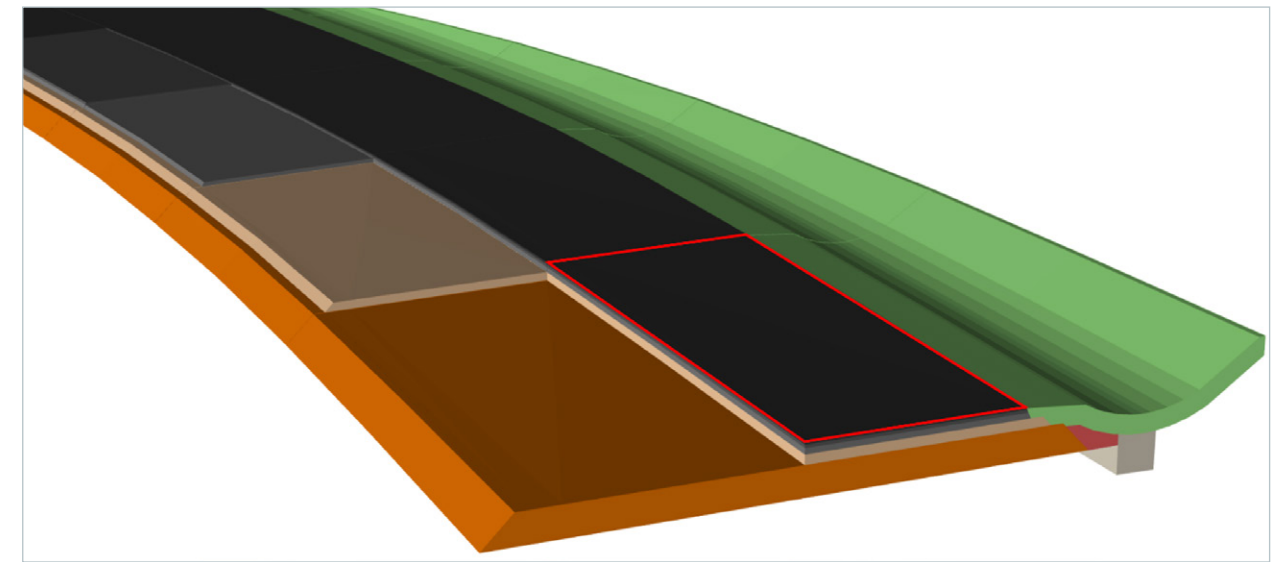


Abbildung 1: Bauteil Deckschicht

Die Objekte erhalten sämtliche Merkmale aus den folgenden gelieferten PSD-Dateien (Kapitel 3) oder aus den gleichnamigen Merkmalsgruppen des Merkmalskataloges. Dies sind wie folgt:

- Pset_Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt
- Pset_Reinigung
- Pset_Vorarbeiten Bitumenemulsion
- Pset_Nacharbeiten Abstreuung Gussasphalt
- Pset_Planungsinformationen
- Pset_Projektinformationen
- Pset_Projektabrechnung (wenn anhand des Modells abgerechnet wird)

Die Merkmale mit ihren Werten für die Deckschicht aus Gussasphalt sind in Abbildung 2 enthalten. Darin wurden die nach STLK relevanten Merkmale unter der Merkmalsgruppe Bauteilinformationen zugeordnet und zusammengefasst. Generell werden für die Beschreibung des Straßenoberbaus die zwei Leistungsbereiche 112 und 113 benötigt.

Eigenschaften	Standort	Klassifizierung	Beziehungen
Name	Wert	Einheit	
Element Specific			
Bauteilinformation			
Abstreumaterial	grobe Gesteinskörnung, leicht bituminiert		
Abstreuerung	Ja		
Abstreuerung Ausfuehrung	maschinell		
Abstreuerung Einbauart	abstreuen, abkehren, walzen und abkehren		
Abstreuerung Gesteinskoernung2	PSV 48		
Abstreuerung Herstellungsverfahren	Verfahren A		
Bauteil	Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt		
Bindemittel	25/55-55 A		
Bindemittelmenge	0,5		
Bitumenemulsion	Ja		
Bitumenemulsion Ausfuehrung	Mit Rampenspritzgerät		
Bitumenemulsion Bindemittel	C60BP4-S		
Bitumenemulsion Unterlage	Asphalt frisch		
Einbaudicke	0,04	m	
Fremdfueller	CC 90		
Material	Gussasphalt		
Mischgut	MA 11 S		
Reinigung	Ja		
Reinigung Ausfuehrung	Selbstaufnehmende Kehrmachine		
Reinigung Teilflaechen	zusammenhängend		
Reinigung Unterlage	Asphalbefestigung		
Klassifizierung			
Objektgruppe	Fahrbahnschicht		
Objektklasse	Aufbauschicht		
Objektyp	Deckschicht		
Projektinformation			
Ausfuehrung	von Hand		
Ausschreibungseinheit	m2		
Bau KM	KM 1+1200		
Baustatus	Neubau		
Belastungsklasse	Bk. 100		
Entwurfsklasse	Anbaufreie Strasse		
Frostempfindlichkeitsklasse	F2		
Planer	IB Müller		
Planungsnormen	RSTO 12		
Projektende	2025-6-30T0:0:0.000		
Projektname	Pilotprojekt DEGES		
Projektort	Berlin		
Projektphase	Planung		
Projektstart	2024-11-1T0:0:0.000		
Straßenklasse	Bundesautobahn		

Abbildung 2: Objekteigenschaften einer Deckschicht aus Gussasphalt – BIM Vision

3.2 Beispiel Widerlager einer Spannbogenbrücke

Analog wurde im zweiten Fall eine einfache Spannbogenbrücke gewählt. Als Beispiel wird angenommen, dass für das Widerlager die Schalung und die Bewehrung separat ausgeschrieben werden sollen.

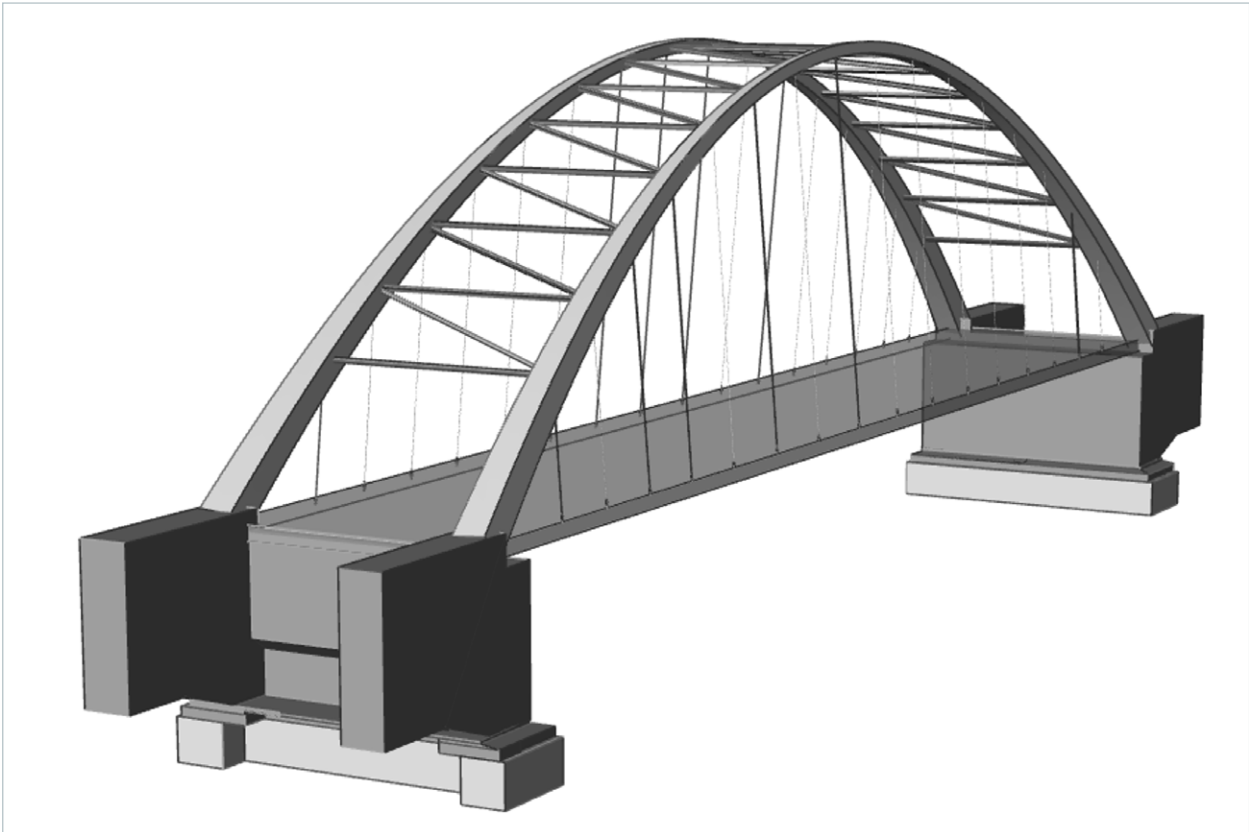


Abbildung 3: Beispiel einer modellierten Spannbogenbrücke

Die Schalung ist nicht separat modelliert und soll anhand des Widerlagers berechnet werden. An diesem Objekt müssen Informationen aus den folgenden gelieferten PSD-Dateien (Kapitel 3) hinterlegt sein oder aus den gleichnamigen Merkmalsgruppen des Merkmalskataloges. In Abbildung 3 sind unter der Merkmalsgruppe Bauteilinformation die relevanten Merkmale für das Objekt Widerlager enthalten. Diese entstammen aus

- Pset_Bewehrter Beton Schalung separat,
- Pset_Bewehrung Stahlbeton,
- Pset_Planungsinformationen,
- Pset_Projektinformationen,
- Pset_Projekt abrechnung (wenn anhand des Modells abgerechnet wird).

4 Grundlagen

4.1 Allgemeiner Planungsablauf und STLK

Die Erstellung eines Leistungsverzeichnisses im vorliegenden Kontext stellt eine geregelte Vorgehensweise dar, in der sowohl rechtliche als auch technische Vorgaben in vertragsrelevanter Form zu berücksichtigen sind. Kernpunkt dabei ist, dass sowohl das Leistungsverzeichnis als auch große Teile des technischen Regelwerks Vertragsbestandteil im späteren Bauvertrag werden. Daher werden zunächst die zur Bearbeitung der vorliegenden Themenstellung notwendigen Rahmenbedingungen und die Verknüpfung zu einer modellbasierten Arbeitsweise dargestellt. In Abbildung 1 ist der aktuelle generische Planungs- und Bauprozess im Verkehrswegebau mit den relevanten Datenübergabepunkten dargestellt. Der Bauwerksentwurf bzw. der Entwurf zur Trassierung der Strecke wird aus den Unterlagen des Planfeststellungsentwurfs übernommen und für die Bauausführung weiter detailliert. Dies kann das Ausarbeiten von Plänen mit höherer Auflösung oder Detailzeichnungen bedeuten. Die Ausführungsentwurf stellt die Grundlage für das Erstellen des Leistungsverzeichnisses dar, also die Massenermittlung für jedes Bauteil sowie den Text, der später im Leistungsverzeichnis (LV) aufgenommen wird. Die Detaillierung nach Bauteilen sowie die textliche Formulierung ist im STLK festgelegt, der wiederum sowohl inhaltlich die Richtlinien aus der Planung als auch die Vorgaben der allgemeinen technischen Vertragsbedingungen (VOB/C) des DIN und der zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen (ZTV) zur Bauausführung als Bestandteil des Bauvertrages berücksichtigt. Dabei ist anzumerken, dass Richtlinien und auch die Richtlinienteile der ZTV nicht Vertragsbestandteil sind. Diese Regelwerke sind insofern miteinander verbunden, als dass sie eine einheitliche Begriffstaxonomie aufweisen. Diese Begriffstaxonomie ist Voraussetzung für eine rechtssichere Abwicklung des späteren Bauvertrages.

Das Zusammenwirken im technischen Regelwerk lässt sich in Abbildung 3 am Beispiel der Fahrbahn erkennen. Der geometrische Entwurf wird im Lage-, Höhen- und Querschnittsplan gemäß den jeweiligen Entwurfsrichtlinien vorgenommen, im vorliegenden Beispiel beispielsweise für eine Autobahn nach den Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA), Ausgabe 2008 (FGSV, 2008). Damit wird ein Geometriemodell erzeugt, das zunächst Achse, Gradiente und Querschnitte enthält. Mithilfe der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO) (FGSV, 2024a) wird die für den jeweiligen Bemessungsfall notwendige Schichtdicke ermittelt und in einzelne Schichtenarten des Befestigungsaufbaus eingeteilt. Damit wird das Geometriemodell weiter verfeinert, indem Schichtenarten, Schichtendicken und Schichtenfolgen mit ersten Merkmalszuordnungen hinzugefügt werden. Im konventionellen Planungsablauf wird dies mit sogenannter Autorensoftware und meist proprietären Datenformaten erzeugt. Mit der Anwendung von zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen werden dann die weiteren Schichteigenschaften definiert. Dies kann beispielsweise die Festlegung von Mischgutart und Mischgutsorte bei einer Asphalttschicht sein. Diese Zuordnung von Merkmalen ist die Grundlage für die Anwendung des Standardleistungskataloges, deren Gliederung und Textbausteine direkt auf die Festlegungen im bisher angewandten technischen Regelwerk referieren. Für das Beispiel einer Asphaltbauweise werden die Anforderungen an die Unterlage durch die RStO festgelegt, hier wären dann die Teile des technischen Regelwerks aus dem Erdbau zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall soll eine Asphaltbauweise ausgearbeitet werden, die in der Regel aus einem ungebundenen Schichtpaket sowie einem gebundenen Asphalttschichtpaket besteht. Vertragstechnische Grundlage ist die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB/C) in der Fassung der allgemeinen technischen Vertragsbestimmungen für Bauleistungen, herausgegeben als DIN-Normen. Für den hier behandelten Fall des Straßenbaus sind DIN 18315:2023-09; Oberbauschichten ohne Bindemittel (DIN, 2023-09) sowie DIN 18317:2019-09; Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten aus Asphalt (DIN, DIN 18317:2019-09, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen [ATV] – Verkehrswegebauarbeiten – Oberbauschichten aus Asphalt, 2019-09) relevant. Ausführung und Qualitätssicherung der definierten Schichtarten sind durch die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, ZTV Asphalt (FGSV, 2013) und die zusätzlichen

	Name	Wert	Einheit
+	Element Specific		
-	Bauteilinformation		
.....	Bauteil	Widerlager	
.....	Bewehrung	ja	
.....	Bewehrungsgrad	3,5	
.....	Druckfestigkeitsklasse	C20/25	
.....	Expositionsklasse	XF4, XC4, XD3	
.....	Herstellung	vor Ort	
.....	Material	Beton	
.....	Nachbehandlung	Besenstrich	
.....	Schalung	ungestossen	
.....	Schalungsberechnung	alles komplett	
.....	Schalungsverlauf	vertikal	
.....	Sichtflächenschalung	Schaltafeln	
.....	Stahlsorte	BSt 500 S	
.....	Verwendung	Stahlbeton	
-	Klassifizierung		
.....	Objektgruppe	Widerlager	
.....	Objektklasse	Widerlager	
.....	Objektyp	Widerlager	
-	Projektinformation		
.....	Ausschreibungsart	Schalung separat, Bewehrung separat	
.....	Ausschreibungseinheit	m3	
.....	Bau KM	1+1250	
.....	Entwurfsklasse	Verbindungsstrasse	
.....	Planer	IB Mayer	
.....	Planungsnormen	RSTO 12	
.....	Projektende	2025-5-30T0:0:0.000	
.....	Projektname	Pilotprojekt DEGES	
.....	Projektort	Berlin	
.....	Projektphase	Planung	
.....	Projektstart	2025-1-1T0:0:0.000	
.....	Strassenklasse	Bundesstrassen	

Abbildung 4: Objekteigenschaften eines Widerlagers – BIM Vision

technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV SoB-StB (FGSV, 2020) geregelt. Dort werden die relevanten Schichtarten definiert, auf die wiederum im STLK, und zwar in den Teilen Leistungsbereich LB 112 und Leistungsbereich LB 113 Bezug genommen wird. Ein Ausschreibungsprogramm kennt nun die geplanten Schichtarten und kann dann auf die Standardtexte des STLK zurückgreifen. Im STLK sind aber auch allgemein akzeptierte Sonderbauweisen enthalten, die nicht Bestandteil der zugehörigen ZTV sind, sondern in nachgeordneten Regelwerken beschrieben werden.

Die Zuordnung des STLK LB 113 zu einer Asphaltbauweise im Bauprozess ist in Abbildung 6 dargestellt. Der Bauprozess für die Herstellung des Straßenoberbaus ist dabei recht einfach: Zunächst muss eine Unterlage hergestellt werden, die im Teil 113 0 Vorarbeiten für das Leistungsverzeichnis beschrieben sind. Dann werden lagenweise die verschiedenen Asphalt-schichten eingebaut, wobei im konventionellen Einbauverfahren immer die Lage und die Qualität der jeweiligen Unterlage, die Frage des Schichtverbundes und eventuell der Umfang herzustellender Nähte zwischen verschiedenen Schichtteilen zu berücksichtigen sind. Die Beschreibung im LV erfolgt dann schichtweise mit den jeweiligen Teilen des LB 113, beispielsweise für Asphalttragschichten nach dem Teil LB 113 1. Für die weiteren Schichten gilt dies analog. Die jeweils schichtspezifischen Beschreibungen benutzen dabei die Begriffe und Festlegungen des technischen Regelwerks. Des Weiteren ist festzustellen, dass für die allgemeinen Arbeiten schichtunabhängig Teile LB 113 0 Vorarbeiten sowie LB 113 9 Sonstiges mit angewandt werden. Diese am Beispiel der Asphaltbauweise erklärte Vorgehensweise gilt sinngemäß für LB 112 „ungebundene Schichten“ sowie LB 118 „Bauwerke“. Insofern kann von dort eine objektorientierte Umsetzung sowie eine zugehörige Parametrisierung abgeleitet werden. Die Modellvorstellung ist in Abbildung 4 dargestellt. Definiert man beispielsweise ein Objekt Aufbauschicht, lässt sich dies in weitere Objekttypen gemäß dem technischen Regelwerk zuordnen. Dies kann beispielsweise eine Asphaltdeckschicht sein, das Vorhandensein dieses Objekttyps ergibt sich aus dem Ausführungsentwurf, die zugehörige Parametrisierung aus dem entsprechenden Teil des STLK, in diesem Fall LB 113 3-6, sowie aus den allgemeingültigen Teilen LB 113 0 „Vorarbeiten“ und LB 113 9 „Sonstiges“. Überträgt man diese Vorgehensweise auf die BIM-Methode, kann daraus sowohl eine Objektklassifizierung als auch eine Parametrisierung abgeleitet werden, die den Vorgaben des technischen Regelwerks sowie den Anforderungen an das Leistungsverzeichnis durch den STLK entspricht. Zudem lässt sich dies auch auf die anderen Leistungsbereiche übertragen. Diese Vorgehensweise soll nun im Folgenden ausgehend von den bestehenden Standards auf die BIM-Methode übertragen werden.

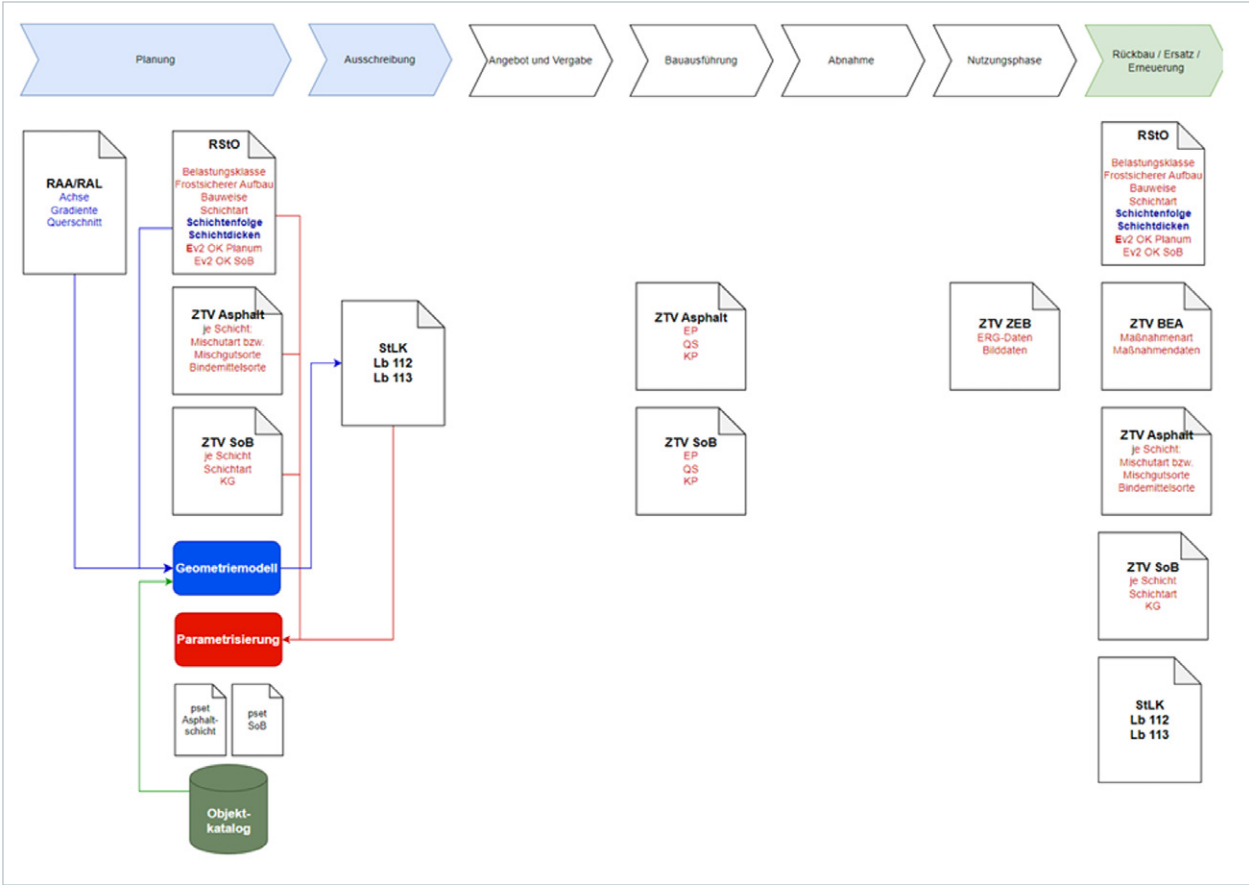


Abbildung 5: Planungs- und Bauprozess, Asphaltüberbau, konventionell

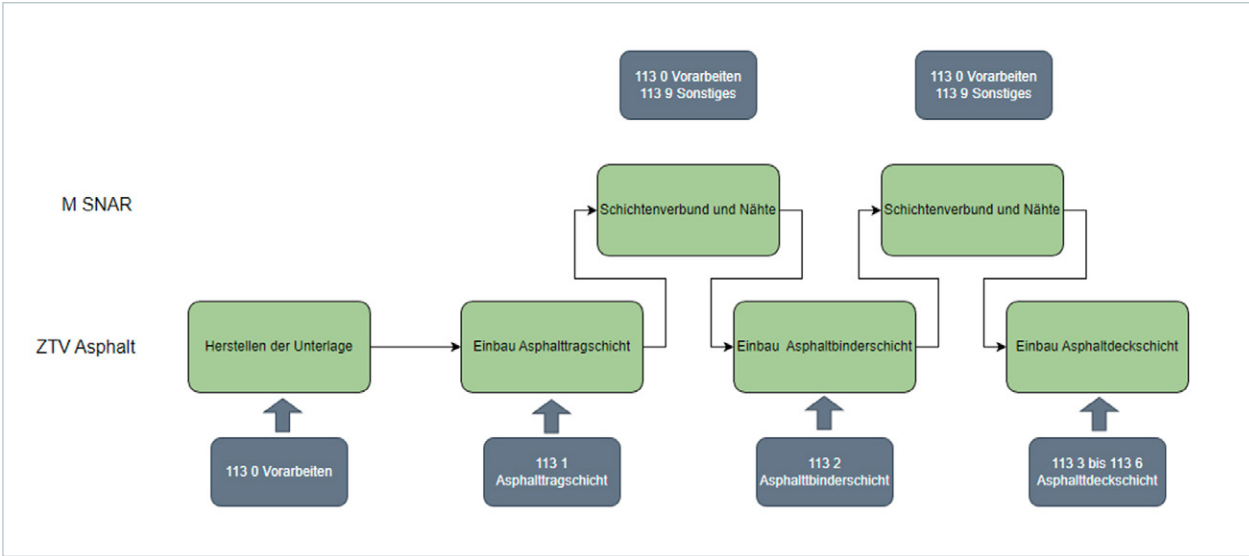


Abbildung 6: Generischer Bauablauf Asphalt-schichten und Zuordnung zum STLK

5 Modellbasierte Erstellung von Leistungsverzeichnissen

Für Bauwerke wären hier analog u. a. DIN 18331 / 2019-09 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Betonarbeiten (DIN, 2019-09) sowie die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, ZTV-Ing, Bundesministerium für Verkehr, Ausgabe 2023 (BMV, 2022) zu setzen.

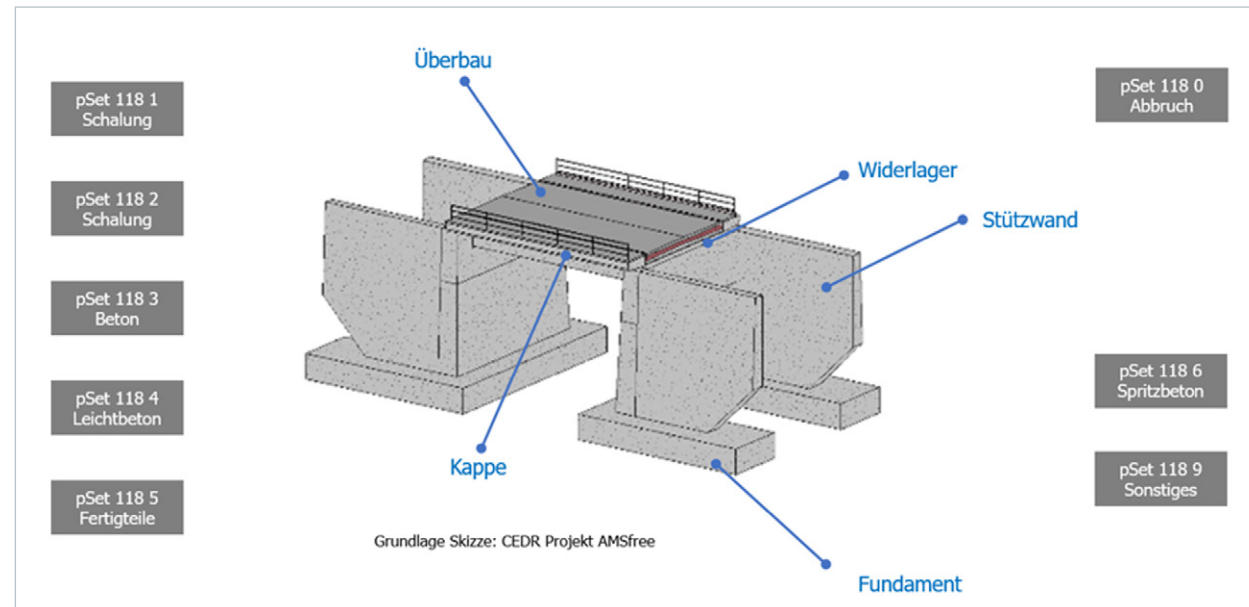


Abbildung 7: Aufbau eines einfachen Bauwerks mit LB 118; Skizze: (Stöckner, et al., 2022)

4.2 Datenlieferung

Die Fachplanungen finden in dem sogenannten Autorensystem statt. Hier ist es wichtig, dass bereits zu diesem Zeitpunkt die Struktur und die Vorgaben des Objektkataloges sowie die Definition des Merkmalskataloges beachtet werden. Rein fachlich unterscheidet sich die ingenieurtechnische Planung damit nicht von der bisherigen Vorgehensweise. Wesentlich ist aber, dass die Planungen im definierten IFC-Format ausgegeben werden können.

Für die Datenlieferung werden zwei Szenarien in Betracht gezogen. Je nachdem, wie es in den AIA (Auftraggeber-Informationen-Anforderungen) formuliert ist, hat der Auftragnehmer dafür folgende Daten zu liefern:

- Szenario 1 der AN liefert nur das BIM-Modell im IFC-Format mit den definierten Anforderungen. Die AG erstellt selbst die Ausschreibungsunterlagen und führt diese in der AVA-Plattform durch.
- Szenario 2 der AN liefert die Ausschreibungsunterlagen im MMC-Format. Die AG liest diese Daten in der AVA-Plattform ein und führt die Ausschreibung durch.

Die Erstellung von Leistungsverzeichnissen basierend auf dem Ausschreibungskatalog STLK der FGSV erfolgt mittels der AVA-Software. Alle relevanten Mengen für die Ausschreibung werden anhand eines BIM-Modells ermittelt, sofern Objekte für die Positionen übergeben worden sind. Dabei werden die Mengen je nach Objekt entweder als geometrische Information in Form eines Merkmals abgefragt oder anhand definierter Mengenformeln aus dem Objekt abgeleitet, wie beispielsweise die Berechnung einer Deck- oder Seitenfläche.



Abbildung 8: Möglichkeiten der Mengenberechnungen für ein Bauteil einer Brücke

Die einzuhaltende Vorgehensweise bis hin zur Übergabe der Ausschreibungsdokumente für die AVA-Software RIB iTWO wird in den nächsten Kapiteln ausführlich erläutert.

5.1 Anlegen eines neuen Projektes

Für das Anlegen eines neuen Projektes öffnen Sie bitte die Projektverwaltung und navigieren in Ihrer Projektstruktur zu dem entsprechenden Projektordner, wo Sie das neue Projekt anlegen möchten.

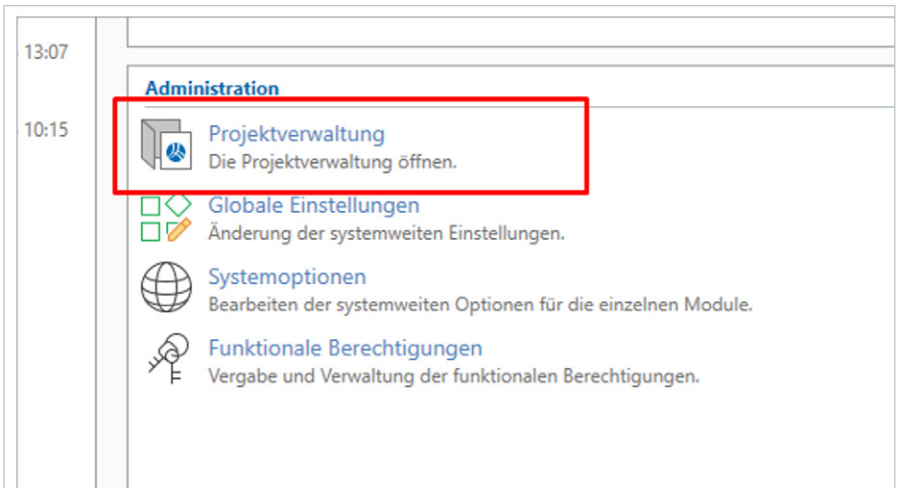


Abbildung 9: Öffnen der Projektverwaltung

Erstellen Sie sich in dem gewählten Projektordner ein neues Projekt. Vergeben Sie hierfür einen Projektschlüssel und einen Projektnamen nach Ihren Vorgaben. Je nachdem, ob dieser in Ihrer Abteilung notwendig ist, auch einen Projekttyp.

Gehen Sie anschließend auf den Button *Weiter*.

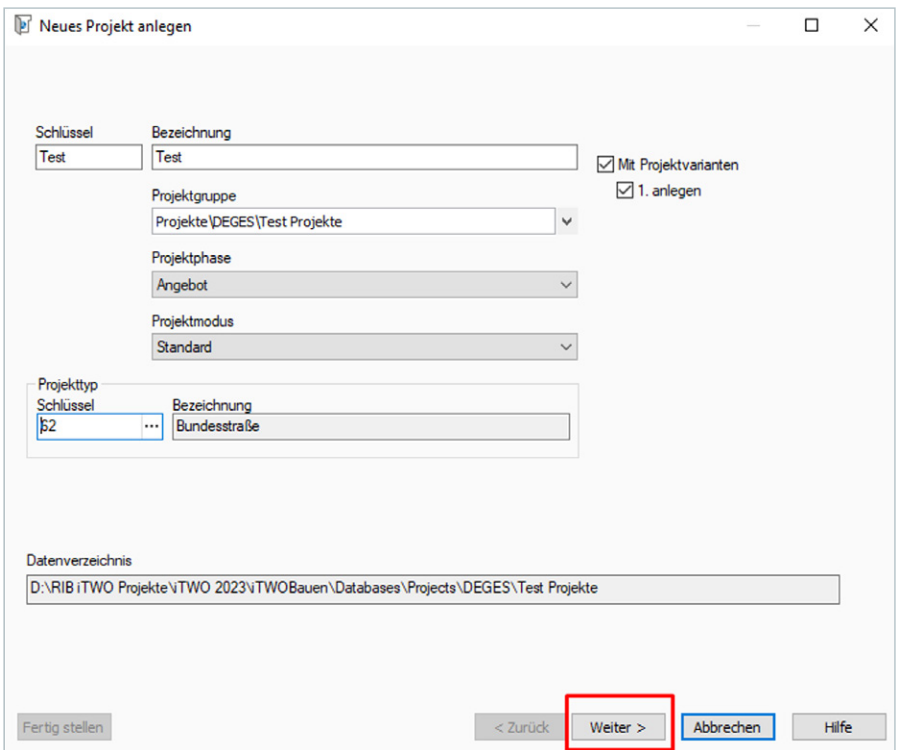


Abbildung 10: Eintragen des Projektschlüssels und des Namens

Wählen Sie für die Datenübernahme bitte Folgendes aus und gehen Sie bitte anschließend auf den Button *Fertig stellen*.

- Übernahmemodus – vollständige Übernahme
- Datenübernahme aus – Vorlageprojekt wählen
- Name des Vorlageprojektes – Vorlage DEGES-BIM-Projekte
- Stammprojekt – aus Quellprojekt übernehmen

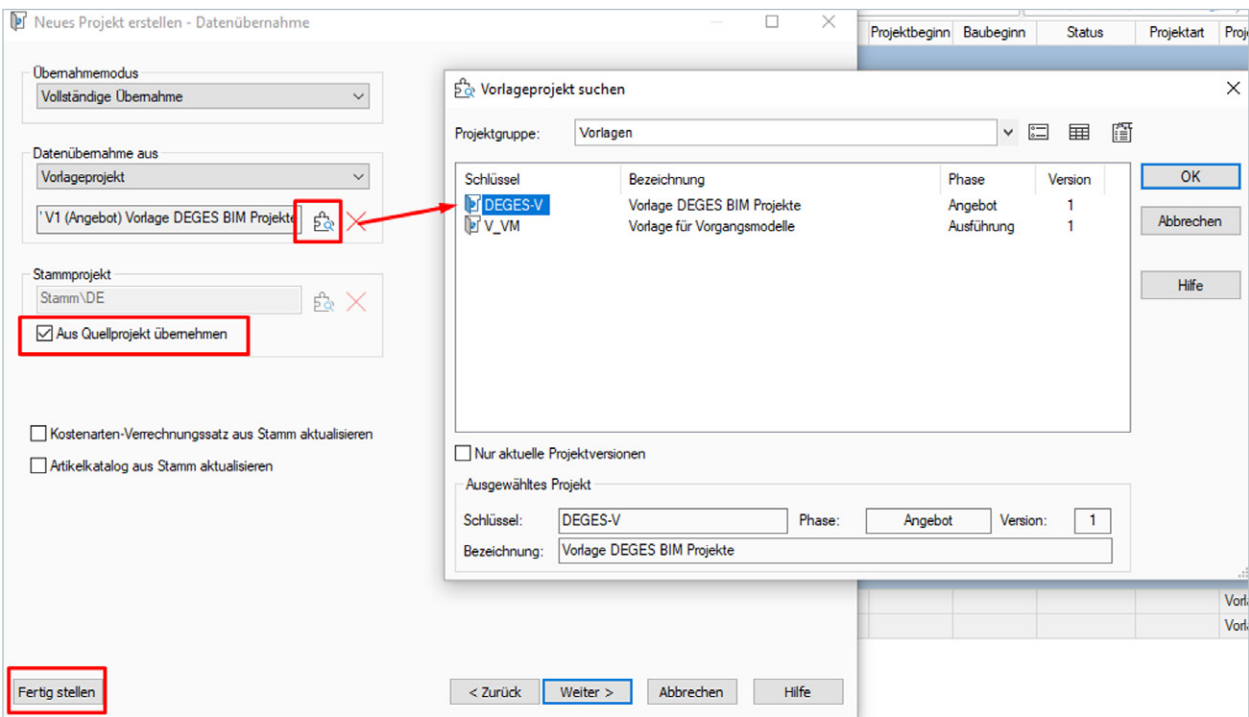


Abbildung 11: Datenübernahme

Das neu angelegte Projekt sollte nun in Ihrem gewählten Projektordner sichtbar sein. Öffnen Sie es, sofern dies nicht schon nach dem Anlegen automatisch erfolgt ist.

In dem Projekt befinden sich eine Projektvariante sowie die Dokumente Ausstattung und BIM Qualifier. Wie üblich ist es möglich, die Informationen zu diesem Projekt anhand des Eigenschaftsmenüs zu bearbeiten.

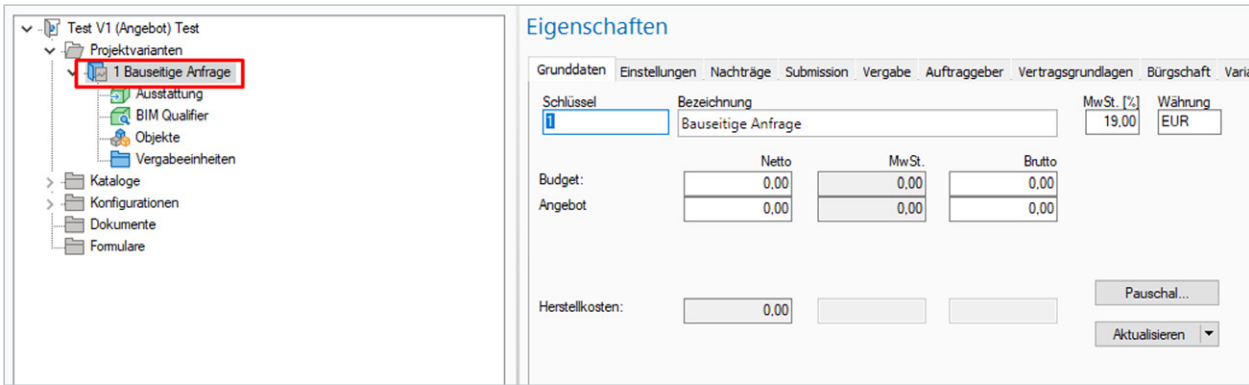


Abbildung 12: Nachträgliche Bearbeitung von Projektinformationen

5.2 Einlesen der Modelldaten

Die Modelldaten werden mit dem Dokument BIM Qualifier eingelesen. In diesem werden sämtliche Modelldaten analysiert, bewertet und für die weiteren Schritte freigegeben.

Öffnen Sie dieses Dokument mit einem Doppelklick. Sie können hier sowohl IFC als auch das RIB-Format CPIXML einlesen. Das IFC-Format sollte jedoch bevorzugt behandelt werden. Der BIM Qualifier analysiert und konvertiert die Daten, je nach Größe und Anzahl der Objekte kann dies einige Minuten in Anspruch nehmen.



Abbildung 13: Importieren von Modelldaten

Alle erfolgreich konvertierten Modelldaten stehen nun aufgelistet in der Registerkarte *Eingang*. Über den Button *Modell-Übersicht* gelangt man in die Modellansicht.

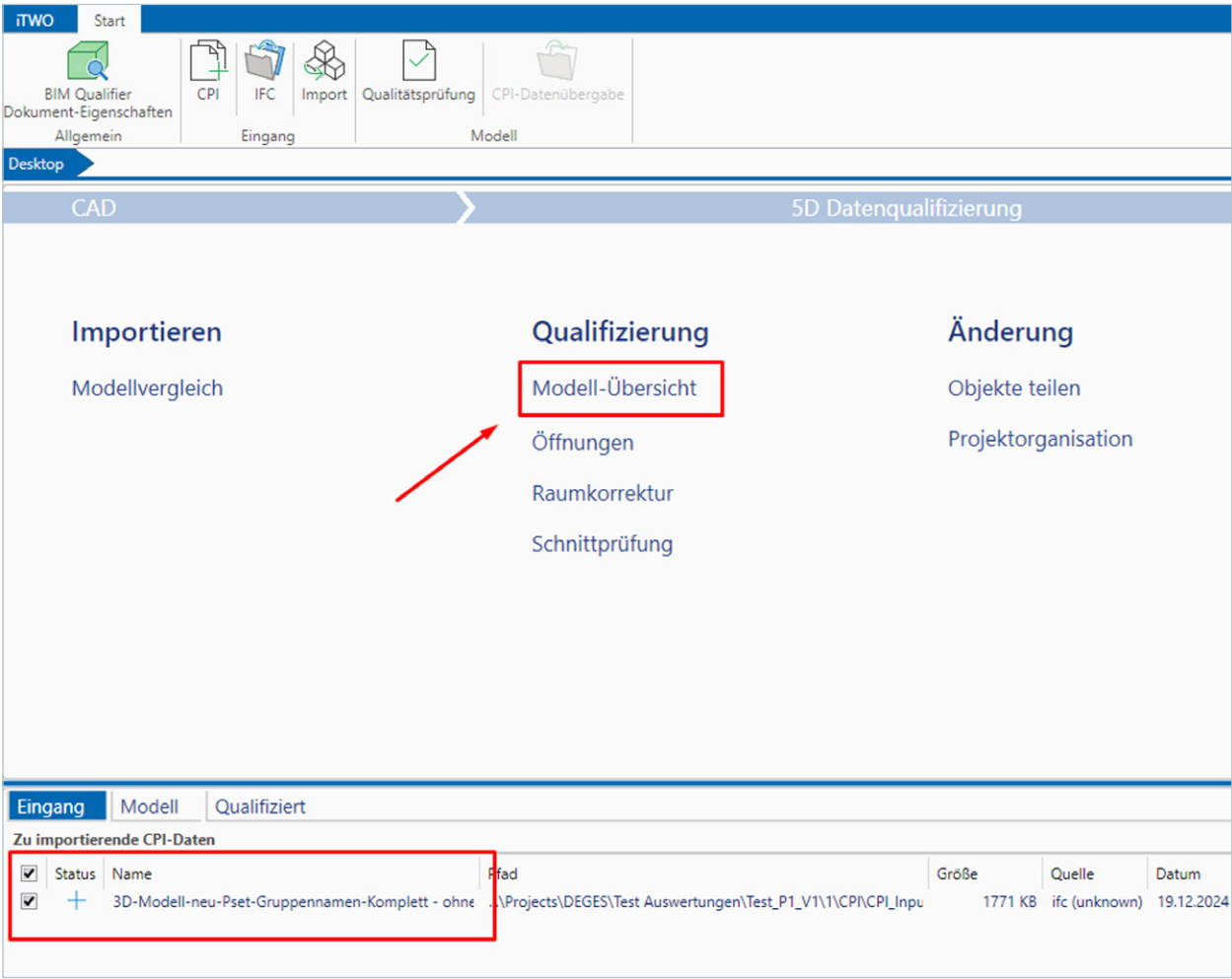


Abbildung 14: Wechseln in die Modell-Übersicht

Es öffnet sich nun die Modellansicht. In dieser werden die Modelle bezüglich ihrer geometrischen Qualität und ihrer semantischen Auswertbarkeit (sind alle erforderlichen Merkmale vorhanden und die Vorgaben eingehalten) überprüft.

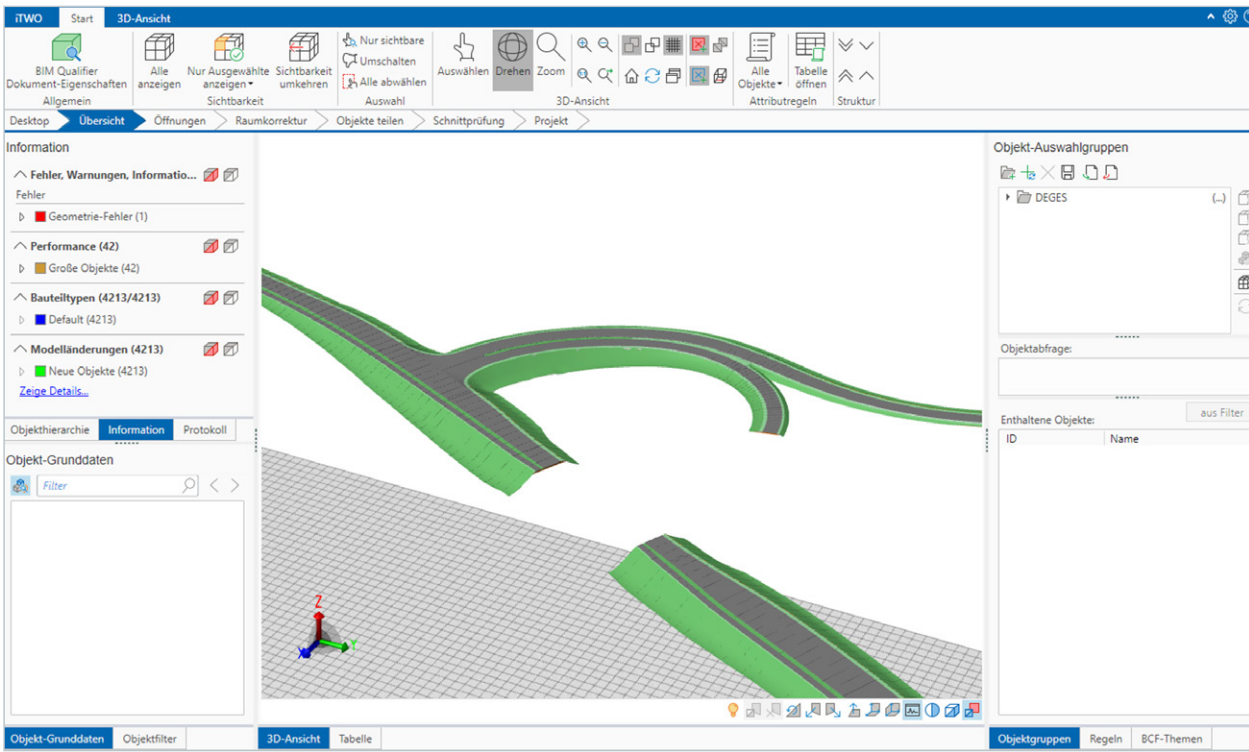


Abbildung 15: Modellprüfung

Die Möglichkeiten und die Nutzung der Funktionen sowie die notwendigen Analysen werden in Kapitel 5.3 Prüfung der Modelldaten genauer behandelt.

! Sollten Sie Modelldaten aus unterschiedlichen Autorenprogrammen einlesen, so ist zwingend darauf zu achten, dass die Objekte das gleiche Bezugskoordinatensystem besitzen. Entsprechende Anforderungen dahingehend sind im sogenannten Pflichten- und Lastenheft Kapitel 4.1 des Projektes „BIM Parametrisierungssystem“ formuliert. Wäre dies nicht der Fall, so lägen die Modelle geometrisch weit auseinander, es würde in den Modellansichten erst mal nichts zu sehen sein und eine Kollisionsprüfung würde kein Ergebnis liefern.

i Ist dies einmal der Fall und sollten Sie aus Zeitgründen nicht sofort ein neues Modell von Ihrem Dienstleister erhalten, so kann der Versatz, wenn er bekannt ist, für das entsprechende Modell (gilt nur für das IFC-Format) eingestellt werden. Es sollte jedoch nachträglich immer ein neues Modell mit den richtigen Koordinaten verlangt werden.

LÖSUNG: Löschen Sie zunächst das Modell mit den falschen Koordinaten komplett aus dem BIM Qualifier heraus. Gehen Sie dazu mit Ihrer Maus auf das Modell, betätigen die rechte Maustaste und wählen Sie *Ausgewählte Modellsegmente löschen*.

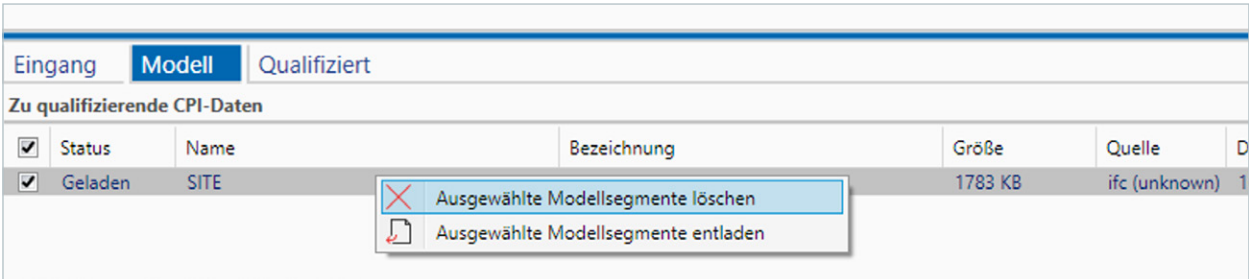


Abbildung 16: Importierte Modelle löschen

Gehen Sie anschließend in die Dokumenteigenschaften des BIM Qualifiers, hier in die Registerkarte *Optionen* und dann auf IFC-Konvertierung.

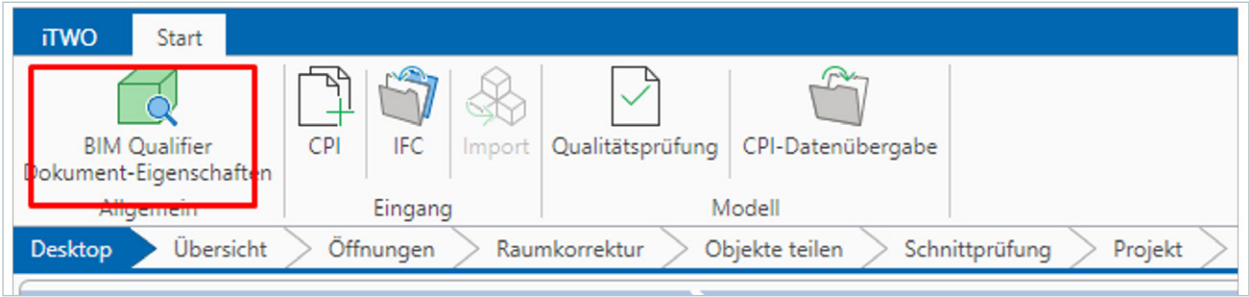
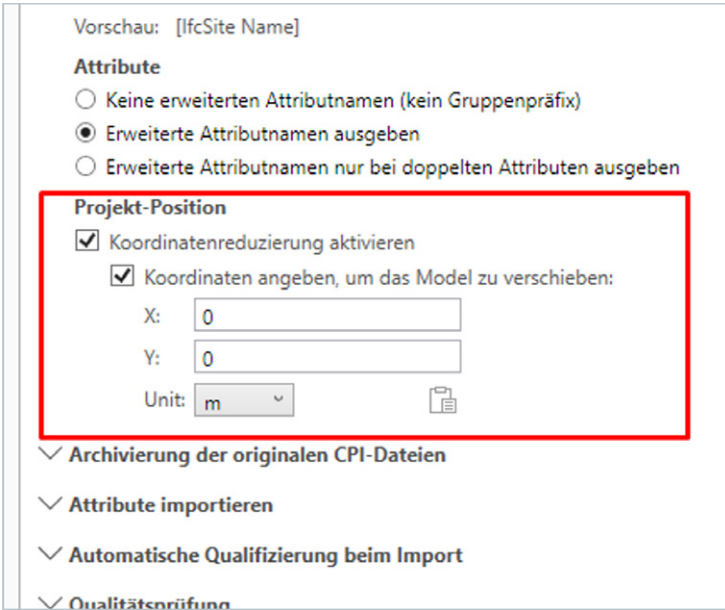


Abbildung 17: Eigenschaften BIM Qualifier

Hier können Sie nun den Wert der Verschiebung eintragen. Nachdem Sie dies getan haben, können Sie das Modell neu einlesen. Es sollte nun an der richtigen Stelle positioniert sein.



! Der BIM Qualifier speichert die eingetragenen Werte ab. Sie sollten, bevor Sie ein weiteres Modell im IFC-Format einlesen, von dem Sie wissen, dass es Originalkoordinaten oder einen anderen Verschiebewert besitzt, die Einstellungen korrigieren bzw. diese Option wieder deaktivieren.

Abbildung 18: Eintragung eines Verschiebewertes bei IFC-Modellen

5.3 Prüfung der Modelldaten

Alle eingelesenen Modelle müssen zwingend den definierten Anforderungen aus dem *Merkmalskatalog* und dem *Lasten- und Pflichtenheft* entsprechen. Nur so lassen sich in den später beschriebenen Prozessen automatisiert Leistungsverzeichnisse basierend auf dem Ausschreibungskatalog STLK der FGSV generieren.

In den nachfolgenden Kapiteln wird auf dieses Thema detailliert eingegangen und verschiedene Vorgehensweisen werden beschrieben.

5.3.1 Navigieren in den Modelldaten

Die Navigation in den Modellen erfolgt entweder anhand der Maus oder über die Funktionsmenüs. Diese sind benutzerfreundlich, deshalb wird darauf nicht explizit eingegangen.



Abbildung 19: Navigation anhand der Maus, immer „Drehen“ aktivieren

Navigieren mit der Maus

- Linke Maustaste gedrückt halten – freie Bewegung im Raum
- Scrollrad der Maus betätigen – zoomen
- Scrollrad der Maus gedrückt halten – verschieben

Eigenschaften/Informationen eines Objektes anzeigen lassen

- Im Funktionsmenü auf „Auswählen“ wechseln
- Mit der linken Maustaste das Objekt selektieren
- Im Ansichtsfenster *Objekt-Grunddaten* (links unten) sind die Informationen zu sehen.

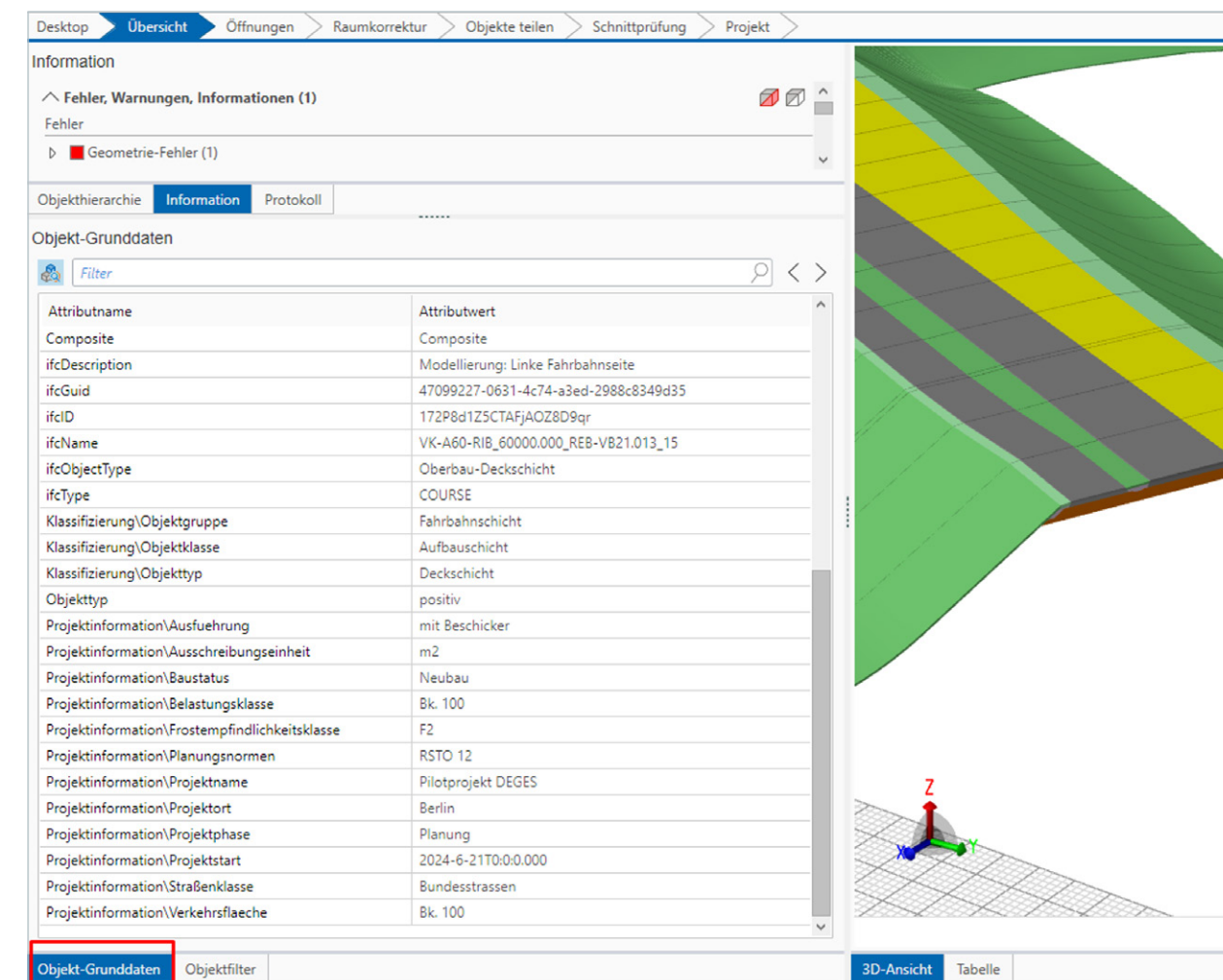


Abbildung 20: Informationen eines Objektes anzeigen lassen



Wird ein Trassenkörper bzw. ein Mutterobjekt selektiert, so wird nur dieser/dieses in der Modellansicht farbig markiert und die Objektinformationen sind nur darauf bezogen. Ein Kind-Objekt bzw. einen Teiltrassenkörper selektieren Sie mit gedrückter Shift-Taste und der linken Maustaste.

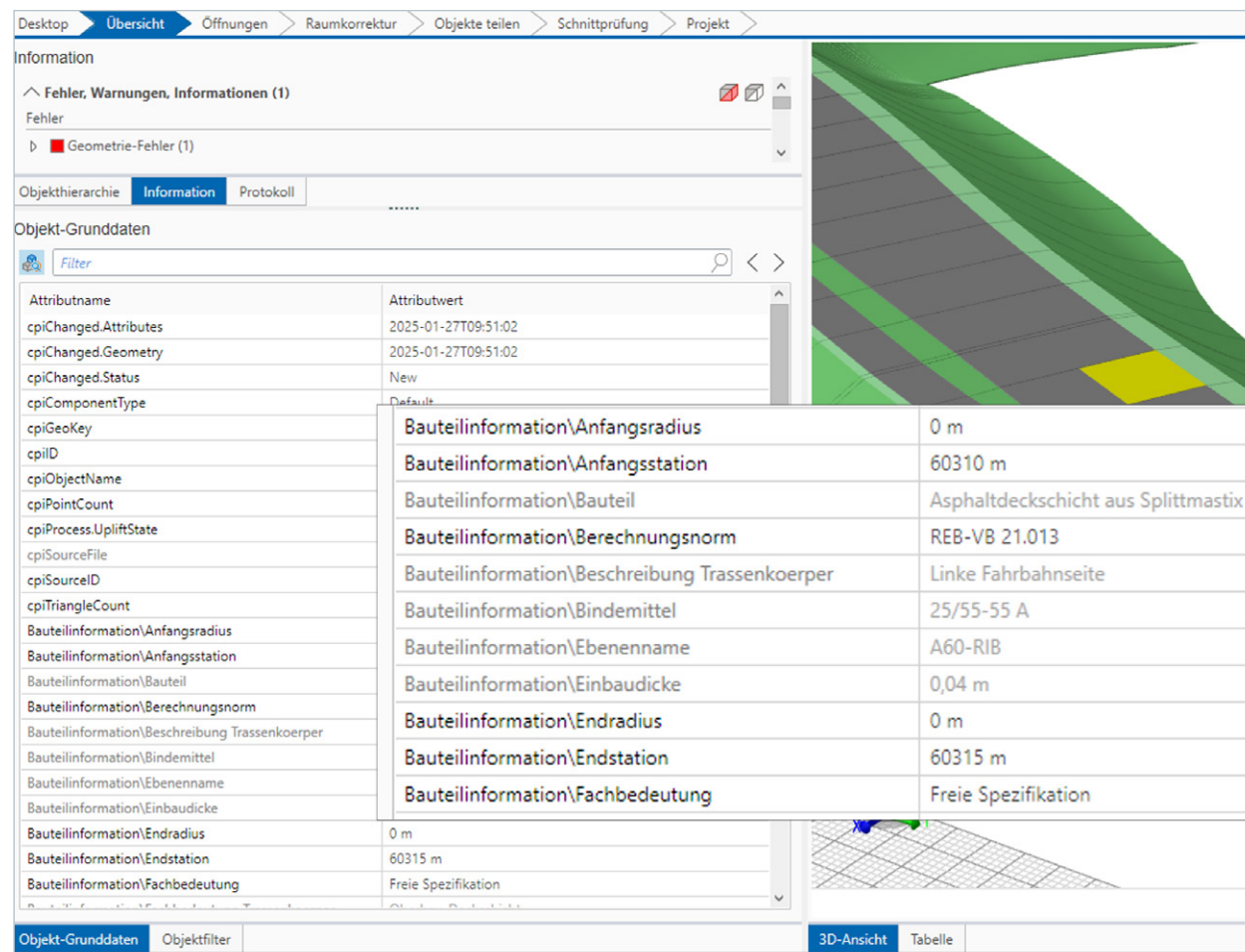


Abbildung 21: Informationen eines Teilkörpers oder Kind-Elementes mit Shift-Taste + linke Maustaste



Sämtliche Informationen des Mutter-Objektes (hellgrau bzw. transparent im Fenster) werden an das Kind-Objekt vererbt, so wie es beispielsweise für die Definition von IfcCourse gefordert ist. Alle schwarz dargestellten Informationen gehören nur dem Kind-Objekt.

5.3.2 Arbeiten mit einem Objektfilter

Mit einem *Objektfiler* werden die eingelesenen Modelldaten anhand ihrer semantischen Informationen gefiltert in der Modellansicht dargestellt.

Im Ansichtsfenster *Objektfiler* (links unten) sind in der Liste sämtliche Modellinformationen, die in allen eingelesenen Modelldaten vorhanden sind, aufgeführt. In der Spalte Attributname steht der Name des Merkmals und in der Spalte Attributwert werden sämtliche Werte eines Merkmals durch das Pull-down-Menü, die im BIM-Modell vorkommen, aufgelistet.

Wird ein Wert eines Merkmals ausgewählt, so wird das Modell in der Modellansicht gefiltert dargestellt.



Sollen von einem Merkmal mehrere Werte ausgewählt werden, so drücken sie bitte beim Auswählen des zweiten Wertes die STRG-Taste. Es sollten nun zwei Werte bei zwei senkrechten Strichen voneinander getrennt erscheinen.

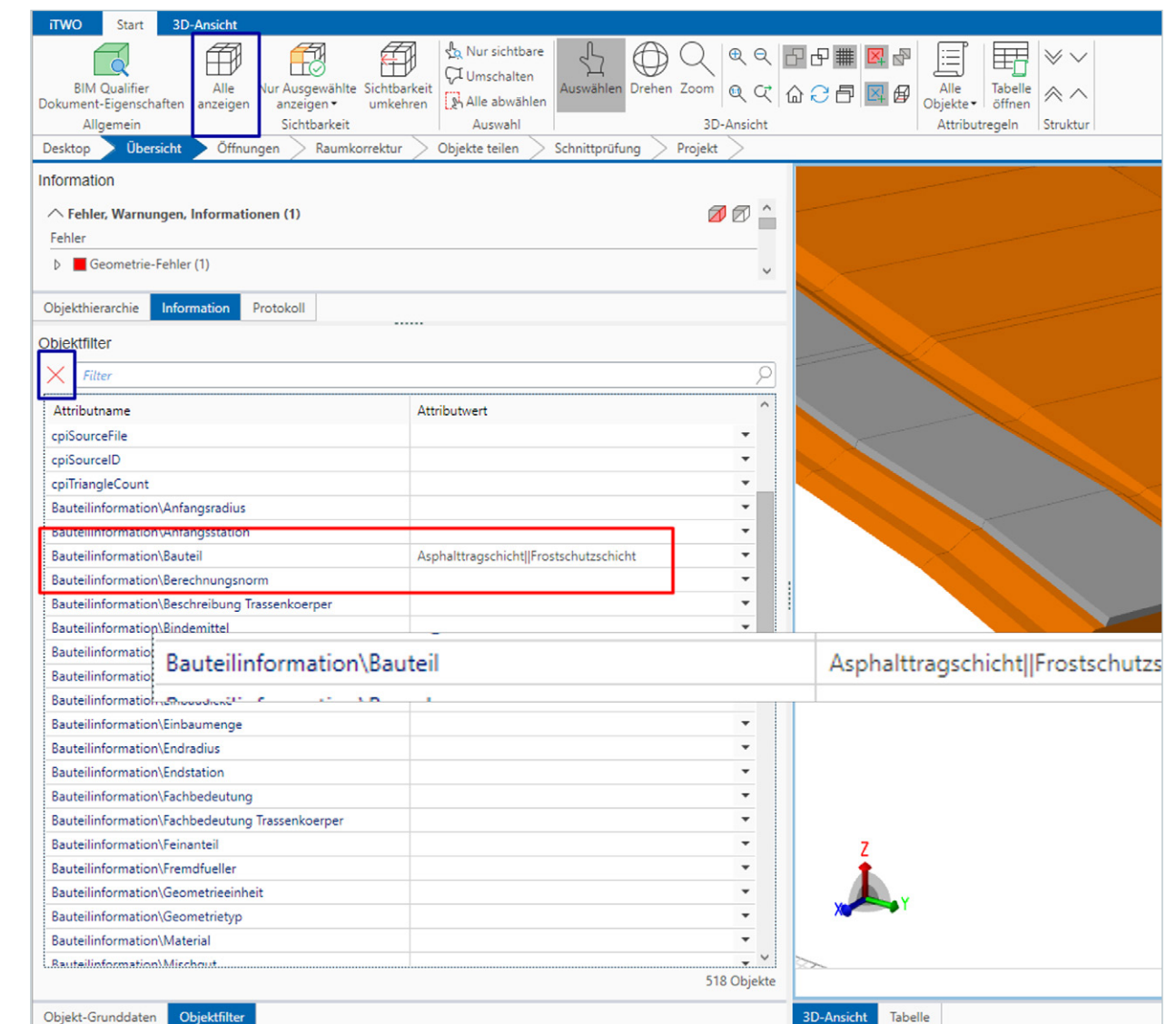


Abbildung 22: Modellansicht anhand eines Objektfilters

Das Löschen eines Objektfilters (blaue Markierung in der Abbildung 22 Modellansicht anhand eines Objektfilters) geschieht entweder über die Menüleiste *Alle Anzeigen* oder durch Betätigen des roten X im Ansichtsfenster des Objektfilters.

5.3.3 Bauteiltypen festlegen

Bauteiltypen sind nicht gleichzusetzen mit einem IfcType. Für jeden dieser Bauteiltypen gelten bestimmte Mengenberechnungsformeln. Erkannt und umgewandelt werden die meisten der IfcTypes, jedoch kann es immer wieder vorkommen, dass sie nicht erkannt werden. Daher können Objekte auch ohne Bauteiltyp interpretiert werden. Im Eintrag Objekte ohne Bauteiltyp werden diese entsprechend gelistet.



Welche Bauteiltypen für welche Mengenberechnungen zugelassen sind, ist abgelegt in den mitgelieferten Dokumenten (bei der Installation von RIB iTWO) im Ordner Handbücher im Dokument Ausstattung – Überblick der Geometrie-Parameter_DE.pdf nachzulesen.



Besitzt ein Objekt keinen Bauteiltyp, so können Mengen weder berechnet noch diejenigen Mengen, die als Merkmal vorhanden sind, aufsummiert werden.

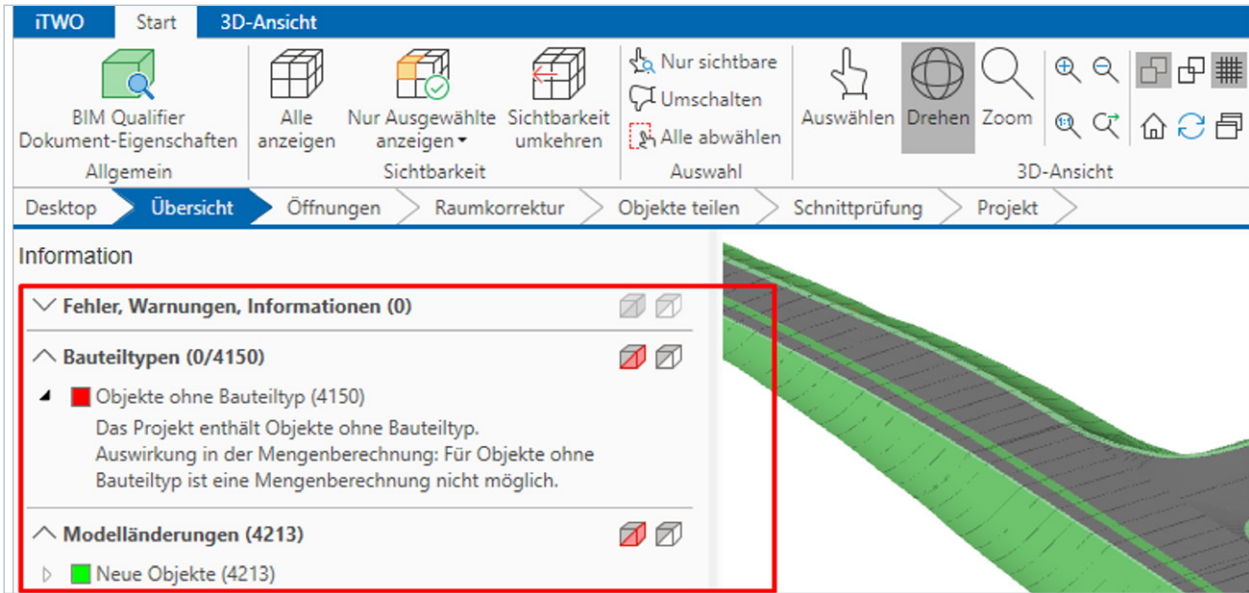


Abbildung 23: Keine Zuweisung des IfcType zu einem Bauteiltyp

Folgender Ablauf für das Ändern bzw. das Zuweisen des Bauteiltyps ist notwendig:

- Selektieren Sie die Objekte anhand Ihres IfcType oder Geometrietyps (steht im Pset_Bauteilinformation) oder anderweitig im Ansichtsfenster *Objektfilter*.
- Gehen Sie als Nächstes in das Funktionsmenü Attributregeln und wählen hier die Funktion aus Filter aus.
- Das Ansichtsfenster der Attributregeln öffnet sich.
- Anhand des Pull-down-Menüs wählen Sie bitte einen Bauteiltyp für die gefilterten Objekte aus.
- Drücken Sie den Button *Übernehmen*.
- Wiederholen Sie dies für alle anderen Objekte, die noch keinen Bauteiltyp besitzen.

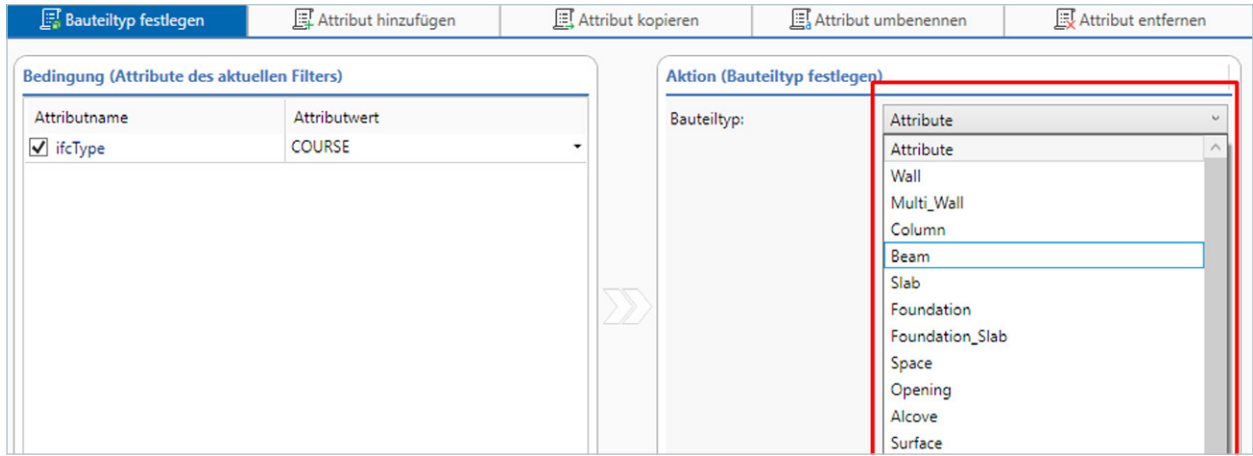


Abbildung 24: Setzen von Bauteiltypen für nicht erkannte IfcTypes

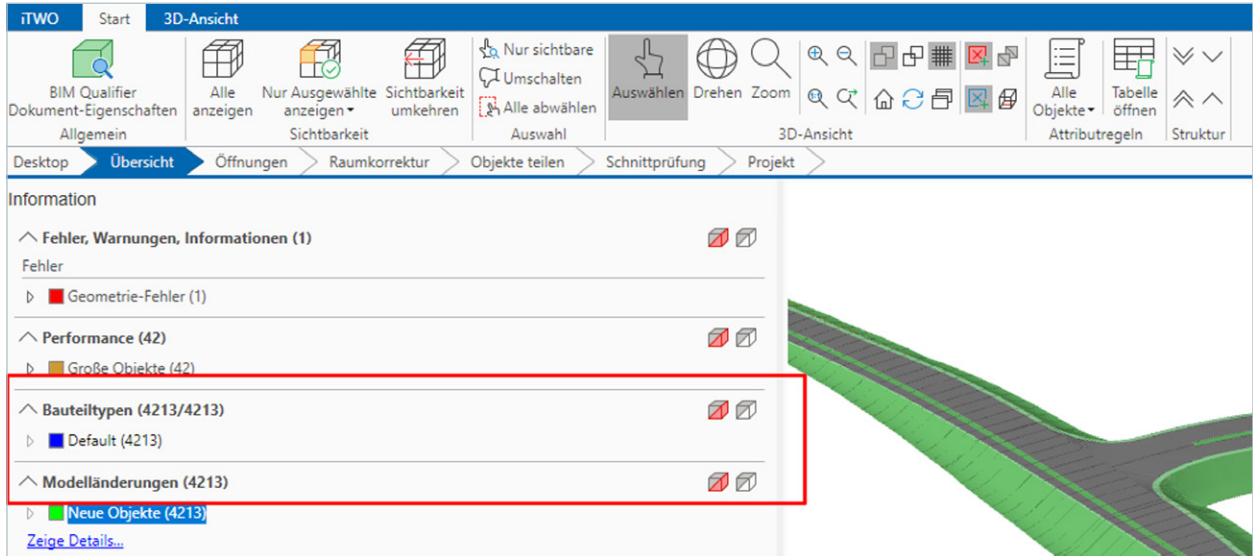


Abbildung 25: Zugeordnete Bauteiltypen

Unter dem Eintrag Bauteiltypen sollten nun die gewählten Bauteiltypen mit der Anzahl ihrer Objekte stehen. In einer Auflistung in Kapitel 13.1 *Automatische Umwandlung IfcType zu Bauteiltyp RIB iTWO* sind sämtliche IfcTypes aufgeführt, die RIB iTWO automatisch in seine Bauteiltypen umwandelt.



Sollte einmal in der Liste der Bauteiltypen das entsprechende Pendant nicht aufgelistet sein, dann sollte dieses auf Default gesetzt werden, damit für das Objekt Mengen berechnet werden können.



Der Bauteiltyp Attribute lässt in der Mengenberechnung nur das Abfragen eines Merkmals zu. Sollten Sie für ein Objekt eine andere Menge, die nicht als Merkmal vorhanden ist, wie z. B. eine Deckfläche, berechnen wollen, müssen Sie den Bauteiltyp ändern.

5.3.4 Attributregeln

Damit nicht bei jedem neuem Projekt oder bei jedem neu importierten Modell die Bauteiltypen händisch gesetzt oder verändert werden müssen, ist es ratsam, die Änderungen in den sogenannten Attributregeln zu sammeln und abzuspeichern. Diese Regeln können weiterhin exportiert und in jedes andere Projekt eingelesen werden.



Werden die Attributregeln gesammelt, so finden sie immer Anwendung, sobald das Modell neu eingelesen wird.

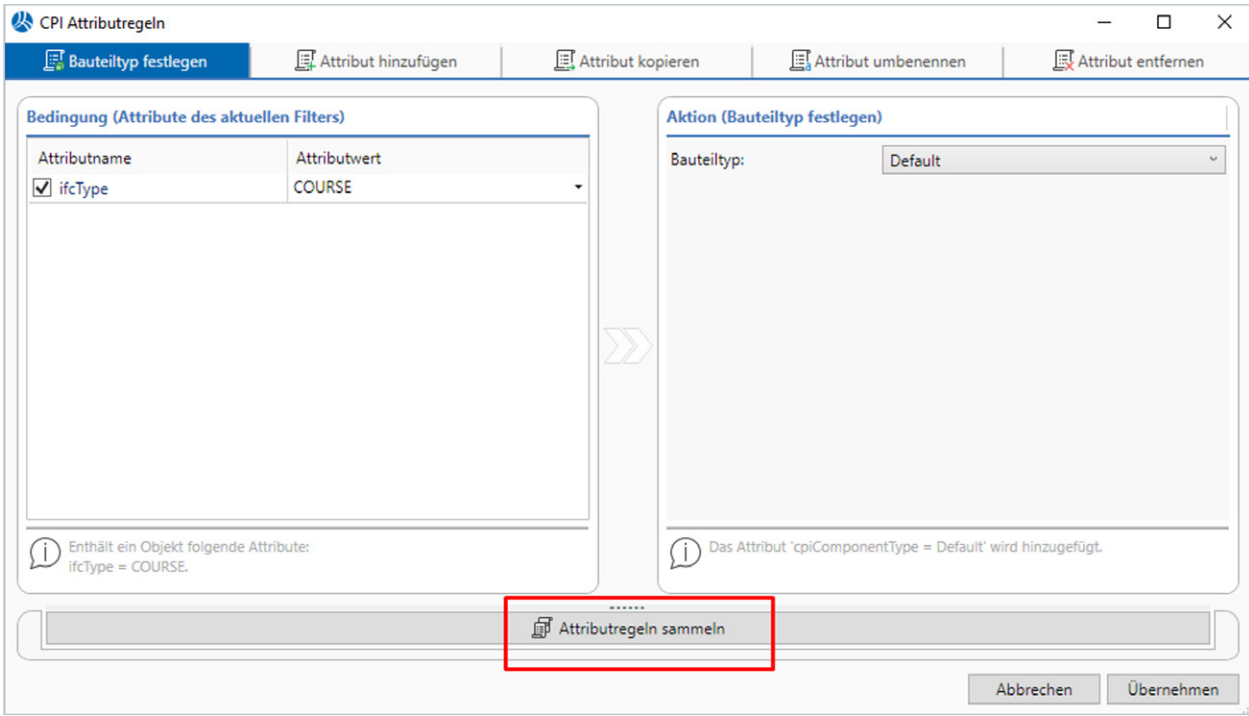


Abbildung 26: Sammlung der Attributregeln öffnen

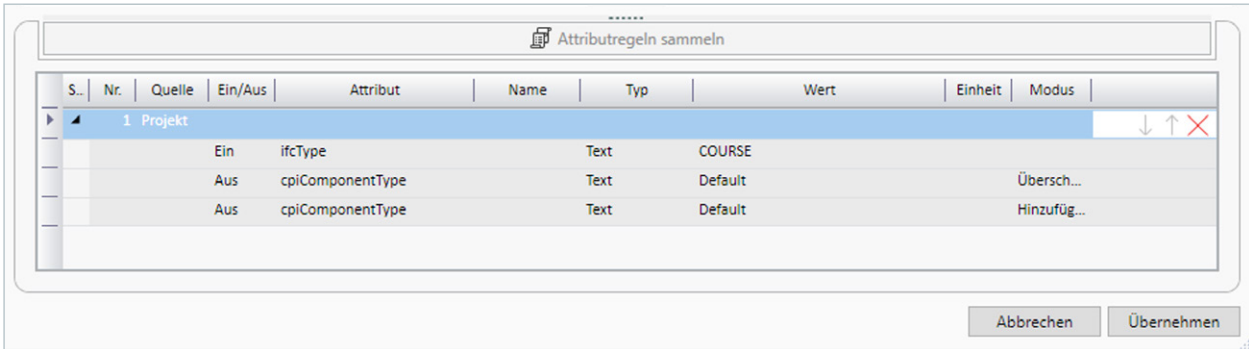


Abbildung 27: Übersicht der definierten Attributregeln

Der spätere Zugriff auf diese gesammelten Attributregeln erfolgt im Ansichtsfenster *Regeln*.

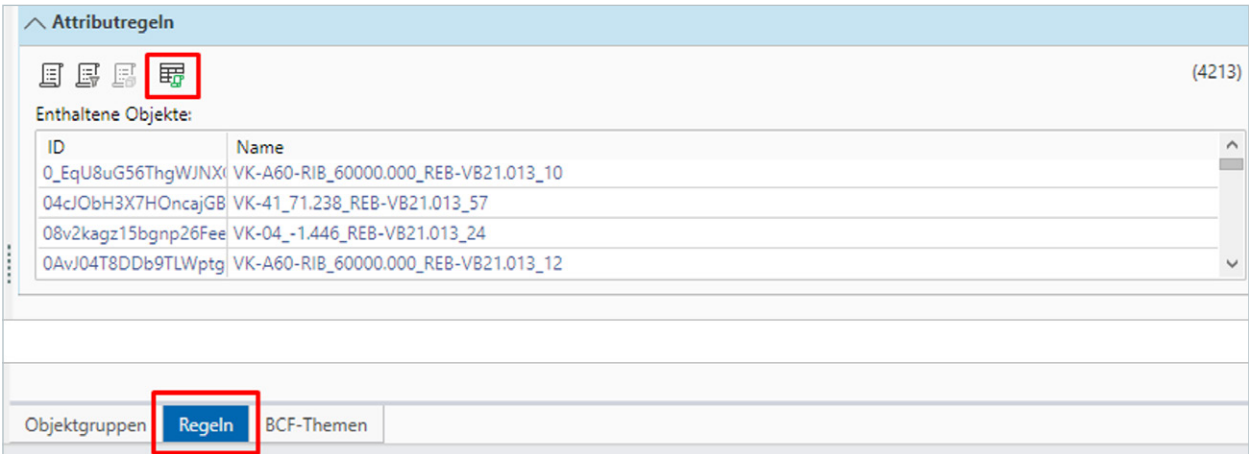


Abbildung 28: Attributregeln

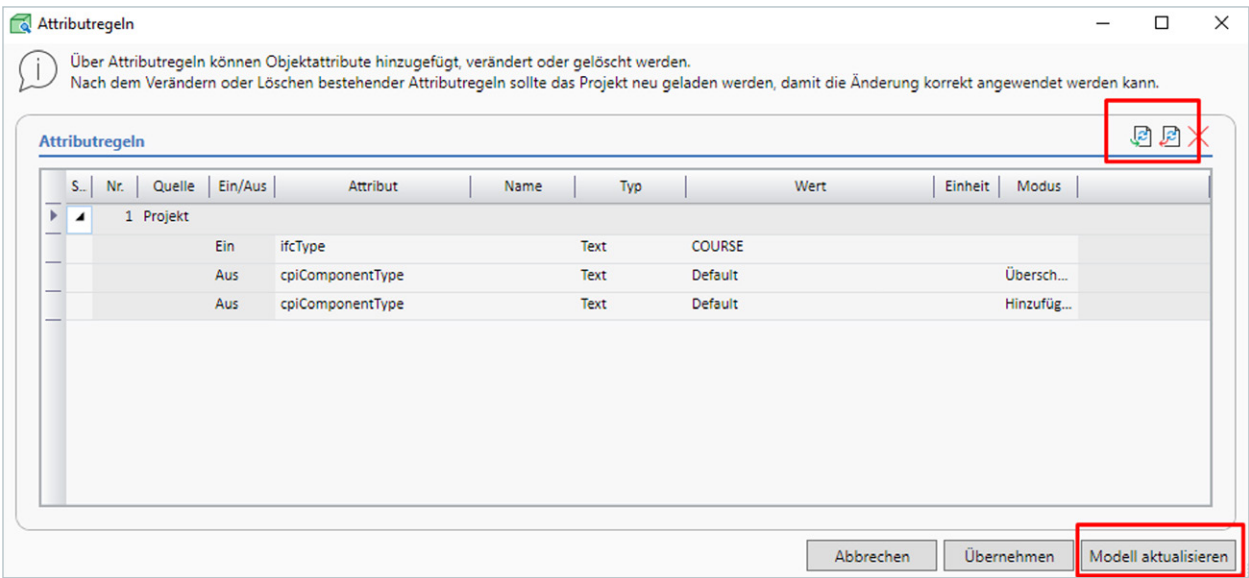


Abbildung 29: Import/Export von Attributregeln



Sollte einmal in der Liste der Bauteiltypen das entsprechende Pendant nicht aufgelistet sein, dann sollte diese auf Default gesetzt werden, damit für das Objekt Mengen berechnet werden können.

Tabelle 1: Hinterlegte Attributregeln im Vorlageprojekt

5.3.5 Überprüfung von Merkmalen

Die Einhaltung des Merkmalskataloges, also ob alle geforderten Merkmale an dem jeweiligen Objekt vorhanden sind, erfolgt im Ansichtsfenster *Objektgruppe*.

!

Hierbei wird lediglich überprüft, ob die geforderten Merkmale mit ihren geforderten zulässigen Werten aus dem Merkmalskatalog vorhanden sind. Ob die Werte der einzelnen Merkmale basierend auf einer Vorschrift richtig sind, wird nicht analysiert. Diese Überprüfung muss beim Modelllieferanten oder durch den Modellprüfer erfolgen.

Bedingt durch das Vorlageprojekt sind entsprechende Auswahlgruppen vorbelegt. In ihnen sind sämtliche Merkmale und die dazugehörigen Werte beschrieben.

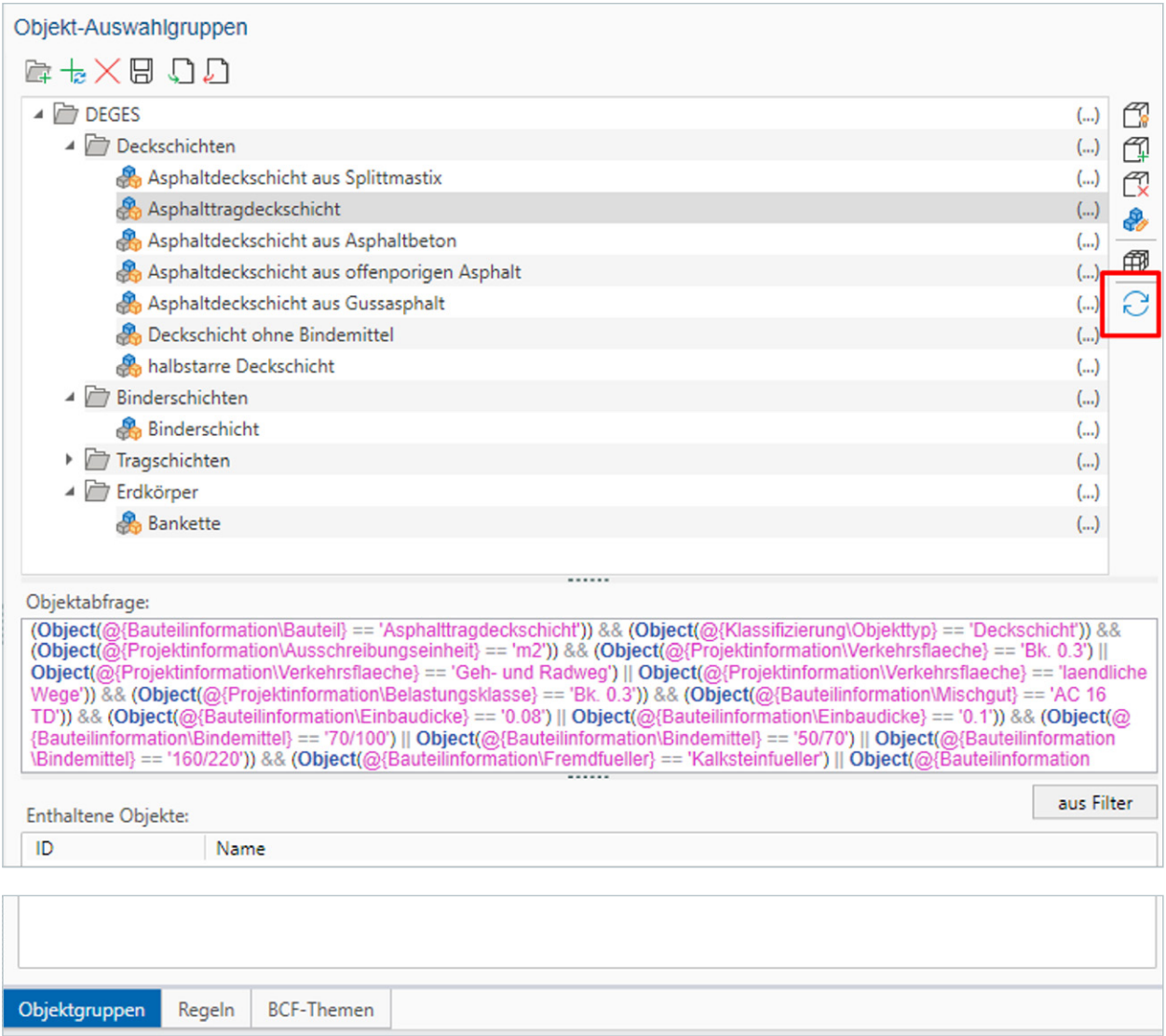


Abbildung 30: Überprüfung der geforderten Merkmale und Werte

Werden diese Auswahlgruppen aktualisiert, dann untersucht die Software sämtliche importierten Objekte auf deren Merkmale mit den entsprechenden Werten, wie diese im Merkmalskatalog gefordert sind. Als Ergebnis wird hinter jede Auswahlgruppe eine Zahl geschrieben. Diese Zahl repräsentiert die Anzahl der gefundenen Objekte.

Objekt-Auswahlgruppen		
DEGES	1871	
Deckschichten	676	
Asphaltdeckschicht aus Splittmastix	676	
Asphalttragdeckschicht	0	
Asphaltdeckschicht aus Asphaltbeton	0	
Asphaltdeckschicht aus offenporigen Asphalt	0	
Asphaltdeckschicht aus Gussasphalt	0	
Deckschicht ohne Bindemittel	0	
halbstarre Deckschicht	0	
Binderschichten	677	
Binderschicht	677	
Tragschichten	518	
Erdkörper	0	
Bankette	0	

Abbildung 31: Anzahl der gefundenen Objekte

Der Anwender kann sich nun durch die Funktionalitäten in der rechten Menüleiste die Ergebnisse visuell im Modell anschauen.



Welche Merkmale fehlen oder welches Merkmal einen falschen Wert hat, wird nicht untersucht.



Enthalten Merkmale Informationen über eine Menge, z. B. das Merkmal Normvolumen für das berechnete Volumen, dann müssen diese Merkmale zwingend als Zahl definiert sein. Die Zahlenwerte können sonst nicht aufaddiert oder für andere Berechnungen genutzt werden. Zusätzlich muss am Merkmal die Einheit stehen.

Bauteilinformation\Anfangsstation	60315 m
Bauteilinformation\Bauteil	Asphaltdeckschicht aus Splittmastix
Bauteilinformation\Berechnungsnorm	REB-VB 21.013
Bauteilinformation\Beschreibung Trasse...	Rechte Fahrbahnseite
Bauteilinformation\Bindemittel	25/55-55 A
Bauteilinformation\Ebenenname	A60-RIB
Bauteilinformation\Einbaudicke	0,04 m
Bauteilinformation\Endradius	0 m
Bauteilinformation\Endstation	60320 m
Bauteilinformation\Fachbedeutung	Freie Spezifikation
Bauteilinformation\Fachbedeutung Trass...	Oberbau-Deckschicht

Abbildung 32: Merkmale mit Einheiten sind Zahlenwerte

5.3.6 Kollisionsprüfung

Eine Kollisionsprüfung wird im BIM Qualifier mit der Schnittprüfung analysiert.

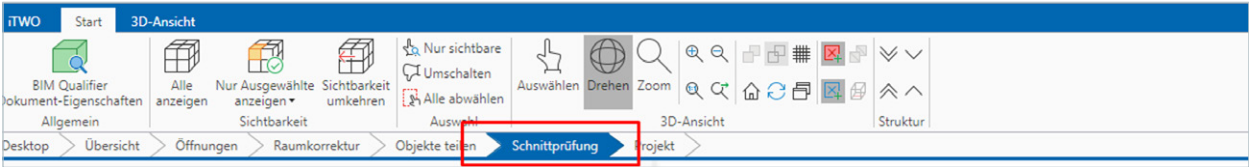


Abbildung 33: Durchführen einer Kollisionsprüfung



Kollisionsprüfungen werden nur zwischen Objekten durchgeführt, denen ein Bauteiltyp zugeordnet ist. Besitzen Objekte keinen, dann werden sie von der Prüfung ausgeschlossen. Weiterhin werden auch nur die sichtbaren Objekte berücksichtigt. Durch entsprechende Filtereinstellungen können die relevanten Objekte in der Modellansicht visualisiert werden.

Durch Eingabe einer Überlappungstoleranz startet die Prüfung. Die berechneten Kollisionen werden darunter in einer Liste aufgeführt. Durch Selektieren einer oder mehrerer Kollisionen werden diese in der Modellansicht dargestellt (rechte Maustaste auf den Fehler, mehrere mit STRG oder Shift selektieren).

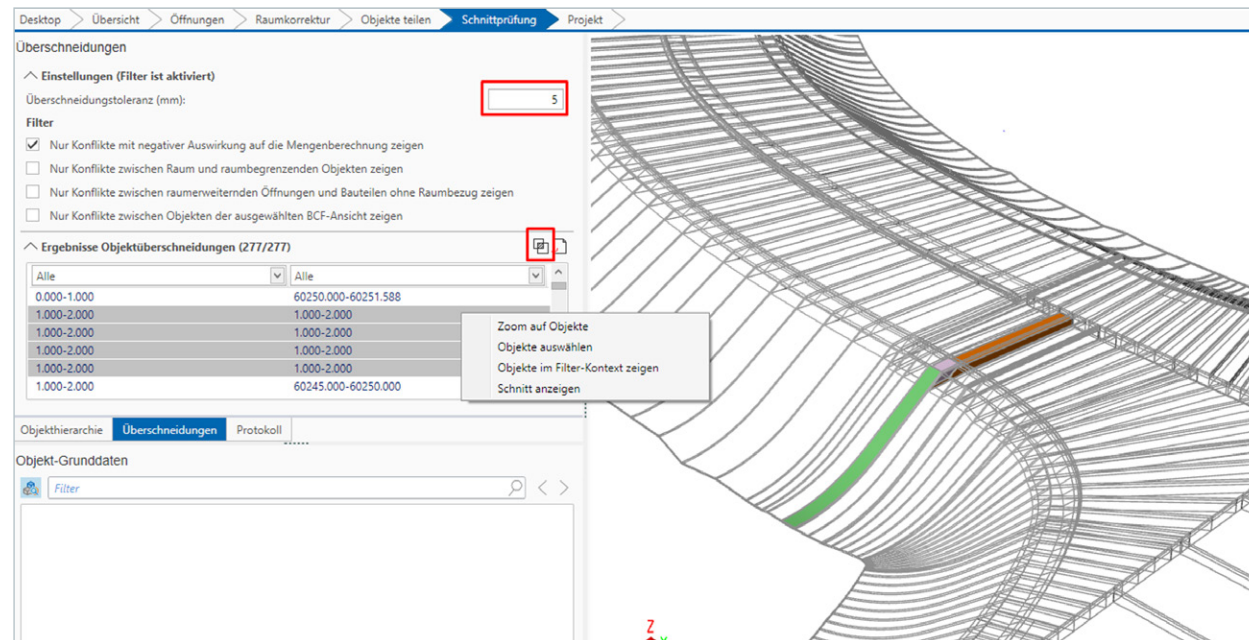


Abbildung 34: Kollisionsprüfung, Darstellung der Fehler im Modell

5.3.7 Fehlerprotokoll und Übergabe des BCF-Formates

Sämtliche Fehler, die während der Modellprüfung gefunden wurden, werden in Form des BCF-Formates an den Ersteller des Modells übergeben.

Darin sind folgende Informationen zu vergeben:

- Name und Beschreibung des Fehlers
- Fehlertyp (Kommentar, Aufgabe, Anfrage etc.)
- Status der Bearbeitung
- Priorität des Fehlers (niedrig, normal, hoch oder kritisch)
- zugewiesen an
- Fälligkeitsdatum
- Projektphase
- optional ein koordinatengetreues Foto des Fehlers mit Bezug zum Modell

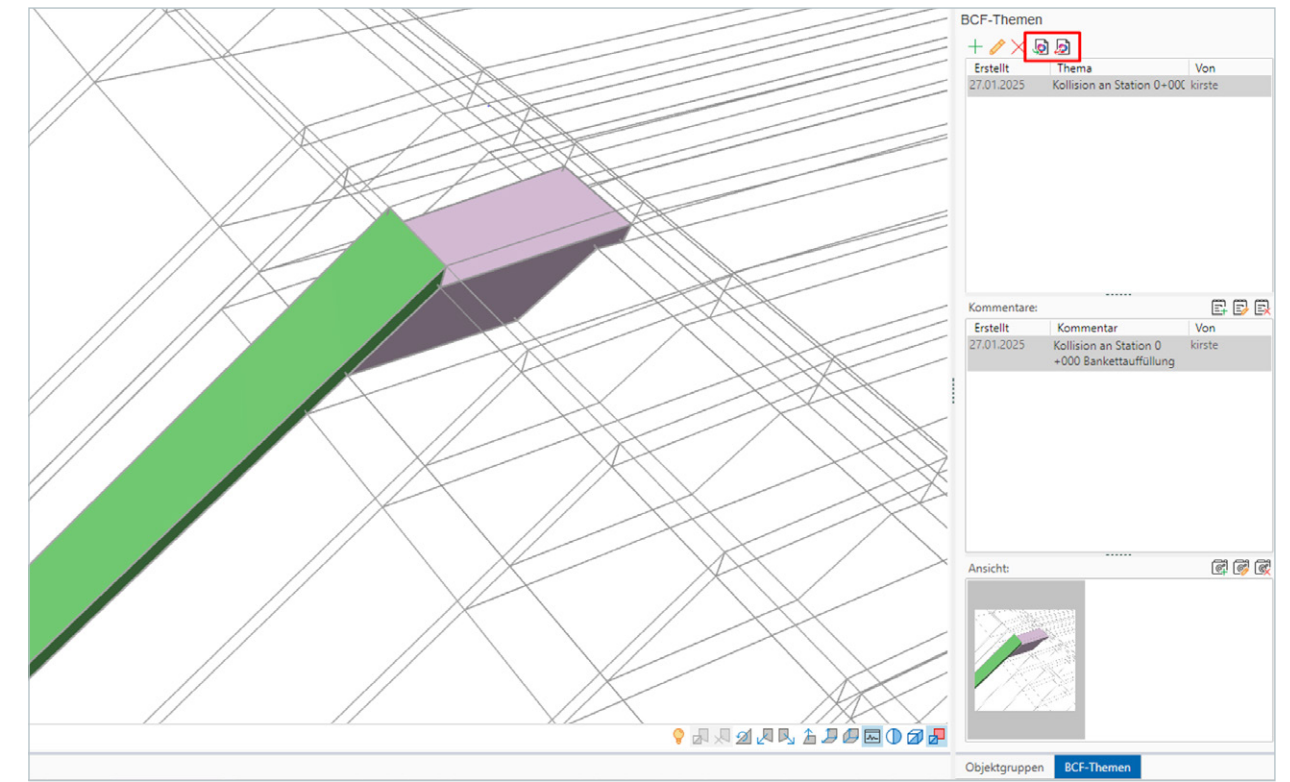


Abbildung 35: Fehlerbericht als BCF-Format

Hat der Ersteller des BIM-Modells seine Fehler behoben, so hat er Folgendes abzugeben:

- korrigiertes BIM-Modell unter Einbehaltung der IfcID für jedes nicht neu erstellte Objekt
- aktualisierte BCF-Datei mit seinen Anmerkungen

5.3.8 Modelldaten für die Modellauswertung freigeben

Genügt das BIM-Modell den definierten Anforderungen, so sind diese für die Modellauswertung und die anschließende Ausschreibung freizugeben.

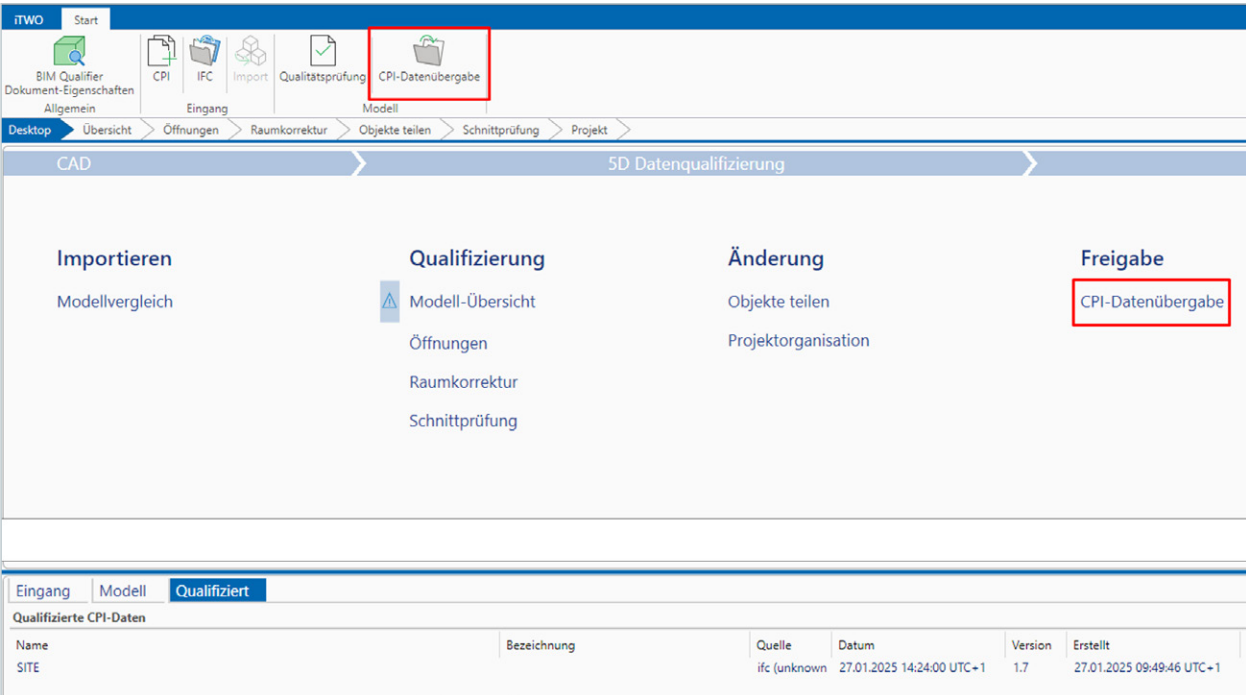


Abbildung 36: Liste der freigegebenen Modelldaten

5.3.9 Modelländerungen

Sollten sich während der Projektphase Änderungen am BIM-Modell ergeben, so können die veränderten Modelle ganz einfach neu importiert werden. Durch die IfcID (Lasten- und Pflichtenheft, Kapitel 4.2), die ein Bauteil immer behalten soll, es sei denn, es wird gelöscht, findet der BIM Qualifier diejenigen Bauteile, die ersetzt bzw. aktualisiert werden.

ifcGuid	9b82705a-de0c-469a-9ab6-2a36199e2e4b
ifcID	2RWd1QtWn6cfgsAZOPdYvB
ifcName	60385.000-60390.000
ifcObjectType	Oberbau-Deckschicht
ifcType	COURSE

Abbildung 37: Eindeutige IfcID eines jeden Objektes

Nach erneutem Einlesen des Modells in den BIM Qualifier besteht die Möglichkeit für einen Modellvergleich.



Abbildung 38: Modellvergleich

Hier werden zum einen die Anzahl der geänderten Objekte aufgeführt und zum anderen kann der Anwender sich die entsprechenden Objekte anzeigen lassen. Es wird dabei unterschieden zwischen

- geänderten Attributen,
- geänderten Geometrien und
- gelöschten Objekten.

Weiterhin werden die Veränderungen eines Objektes im Ansichtsfenster *Objekt-Grunddaten* in Blau oder Rot angezeigt.

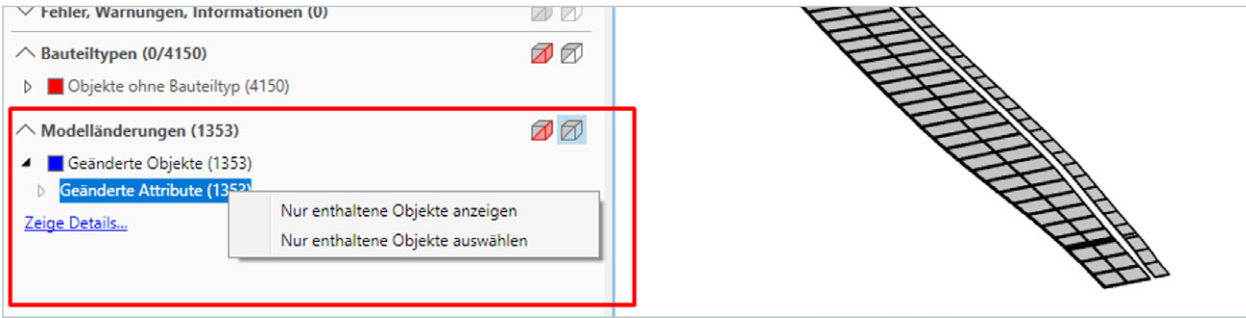


Abbildung 39: Darstellung der geänderten Objekte

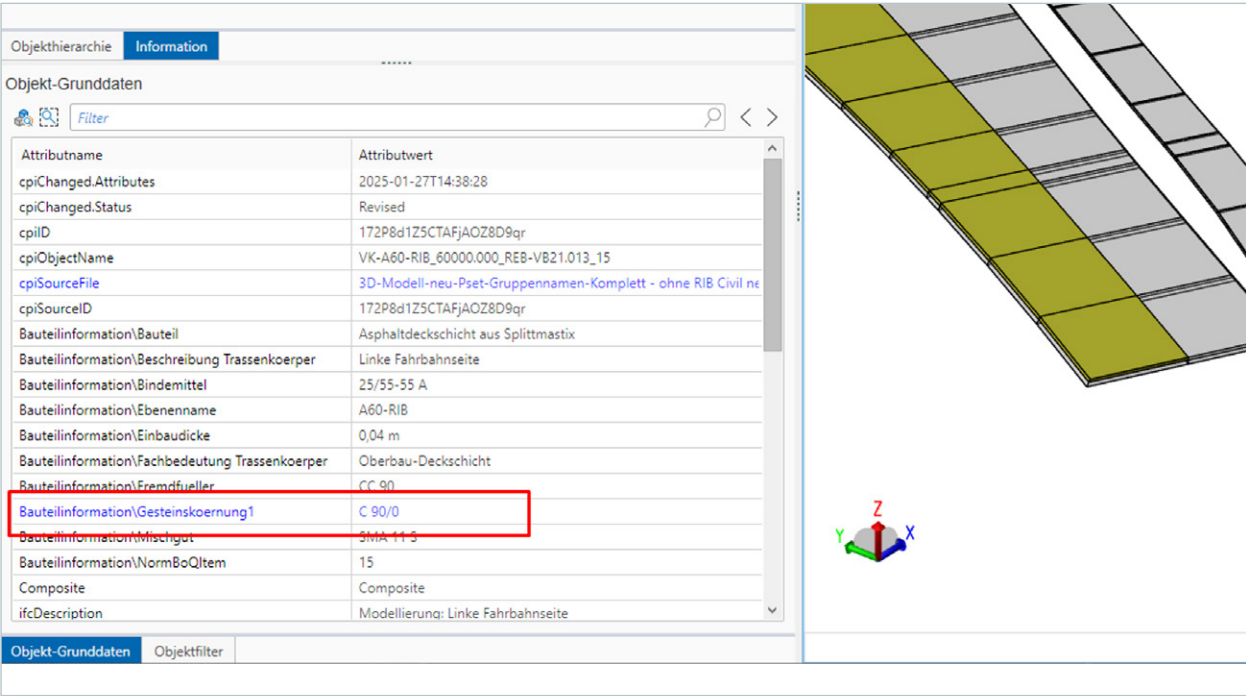


Abbildung 40: Geänderte Informationen eines Objektes



Die geänderten Modelldaten müssen anschließend wieder neu übergeben, Modellauswertungen und erstellte Leistungsverzeichnisse entsprechend aktualisiert werden.



Bevor eine Modellaktualisierung durchgeführt wird, ist es ratsam, die Projektvariante zu kopieren (mit gedrückter linker Maustaste die Projektvariante auf den Ordner Projektvarianten schieben) oder das Projekt zumindest einmal zu sichern.

5.4 Modellauswertung

Die Modellauswertung erfolgt im sogenannten Ausstattungsdokument. Darin werden alle Objekte basierend auf Selektionen (Auswahlgruppen) ihren Positionen aus einem Teilleistungskatalog zugeordnet. Durch Mengenabfragen erhalten die Positionen die Mengen von den zugeordneten Objekten. Dabei werden entweder Merkmale, die eine Mengeninformation enthalten, abgefragt und zu einer Gesamtmenge addiert oder Mengen, z.B. Seiten- oder Deckflächen, berechnet. Für Letzteres gilt jedoch die Bedingung, dass das Objekt als ein 3D-Objekt (Körper) vorliegt.

5.4.1 Erklärung DEGES-Stammprojekt

Das Stammprojekt der DEGES enthält folgende Vorlagendaten:

- einen Teilleistungskatalog pro Leistungsbereich mit sämtlichen Positionsvarianten des Standardleistungskataloges (ohne Freitext-Positionen)

In der Pilotierungsphase sind dies

- LB 112 (4500 Positionen),
- LB 113 (27200 Positionen),
- LB 118 (322000 Positionen),
- Regeldokument mit definierten Auswahlgruppen und Mengenabfragen,
- pro Leistungsbereich eine oder mehrere Vergabegruppen, inklusive eines Ausstattungsdokumentes, dieses enthält sämtliche Positionen aus dem entsprechenden Teilleistungskatalog, inklusive der Zuordnung Auswahlgruppen zur Position mit deren Mengenabfragen,
- Mengeneinheiten- und Leistungsbereichskatalog.

Jede Position in den Teilleistungskatalogen hat eine eindeutige STLK-Nummer. Somit wird gewährleistet, dass auch jede Position nur einmal existiert. Dies hat den Hintergrund, dass mit diesen Positionen ein eindeutiger Preisspiegel aufgebaut werden könnte.

Struktur	OZ	Kurztext	Menge	ME	Einheitspreis	Gesamtbetrag	StL-Nr.	LB-Nr.
113		Asphaltbauweisen				0.00		
1.		Asphalttragschichten				0.00		
1.1.		AC 32 TS				0.00		
§	1.1.1000.	Asphalttragsch. aus AC 32 TS herst. Bk 100' Dicke 22 cm Bitumen 50/70 Kalksteinfüller zwei Lagen mit Beschicker	0.000	m2	0.00	0.00	23.113/108.11.11.11	113
§	1.1.1001.	Asphalttragsch. aus AC 32 TS herst. Bk 100' Dicke 22 cm Bitumen 50/70 Kalksteinfüller mehrschicht oben mit Beschicker	0.000	m2	0.00	0.00	23.113/108.11.11.21	113
§	1.1.1002.	Asphalttragsch. aus AC 32 TS herst. Bk 100' Dicke 22 cm Bitumen 50/70 Kalksteinfüller mehrschicht unten mit Beschicker	0.000	m2	0.00	0.00	23.113/108.11.11.31	113

Abbildung 41: Auszug Teilleistungskatalog 113 Asphaltbauweisen

Es gibt keine sogenannten Freitext-Positionen, also Positionen, in denen der Langtext händisch eingetragen werden kann.

§	8.1.1.	Asphalttragsch. aus AC 32 TS herst. ... Freitext Freitext ... zwei Lagen ... Freitext ...	0,000	m2	0,00	0,00	23.113/108.99.99.19	113
angtext								
Asphalttragschicht aus Asphalttragschichtmischgut AC 32 T S herstellen. Anlieferung des Asphaltmischguts in thermoisolierten Transportbehältern. [In Verkehrsflächen []] [Einbau []] [Bindemittel []] [Fremdfüller []] In zwei Lagen. [Einbau []]								

Abbildung 42: Freitext-Position

Um die Leistungsbereiche sauber voneinander auch in der Modellauswertung zu trennen, sind im Stammprojekt die Ausstattungsdokumente auf der Ebene der Vergabeeinheiten angeordnet.

Projektvarianten 001 Content DEGES - Vergabeeinheiten 112 Schichten ohne Bindemittel 004 (Auss) Schichten ohne Bindemittel 113 Asphaltbauweisen 001 (Auss) Asphaltdeckschichten - Ausstattung - Bieterverwaltung - Formularverwaltung - BIM Qualifier - Objekte 002 (Auss) Asphalttragschichten - Ausstattung - Bieterverwaltung - Formularverwaltung - BIM Qualifier - Objekte 003 (Auss) Asphaltbinderschichten 114 Betonbauweisen 115 Pflasterdecken, Plattenbeläge, Einfassungen 118 Kunstbauten aus Beton und Stahlbeton Kataloge - Adressen - Artikel - Bauarbeitsschlüssel - Baupreisindex - Bausteine - DIN 277 - Geräte - Gerätebausteine - Gliederungen - Kalender - Kaufm. Kostenarten - Kostenarten - Kostenelemente - Kostenträger - Leistungsbereiche - Mengeneinheiten - Merkmale - Mittellöhne - Regeln - Ressourcen - Tarifgruppen - Teilleistungen - Teilleistungskatalog - Standardleistungskataloge - TLK: 110 - Entwässerung für Straßen - TLK: 110-N - Entwässerung für Straßen - TLK: 112 - Schichten ohne Bindemittel - TLK: 113 - Asphaltbauweisen - TLK: 114 - Betonbauweisen - TLK: 115 - Pflasterdecken, Plattenbeläge, Einfassungen - TLK: 118 - Kunstbauten aus Beton und Stahlbeton	
--	--

Abbildung 43: Kataloge und Ausstattungsdokumente im Stammprojekt der DEGES

Im Regelkatalog sind alle Auswahlgruppen und Mengenabfragen zentral verwaltet. Die Auswahlgruppen und die Mengenabfragen in den Ausstattungsdokumenten sind damit verknüpft. Dies gewährleistet eine schnelle und einfache Aktualisierung in allen Ausstattungsdokumenten der Leistungsbereiche, falls es zu Änderungen kommen sollte.

Struktur	Schlüssel	Bezeichnung	Typ	Formel
Regeln				
1		Auswahlgruppen	Objektanfrage	
01		Bauwerksangaben	Objektanfrage	
02		Projektförderung / Klassifizierung - X	Objektanfrage	
02-01		Ausschreibungseinheit - X	Objektanfrage	
02-01-01		Ausschreibung nach Fläche	Objektanfrage	Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == in2 Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == in2
02-01-02		Ausschreibung nach Meter	Objektanfrage	Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == in Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == in
02-01-03		Ausschreibung nach Stückzahl	Objektanfrage	Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == Sk Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == Sk
02-01-04		Ausschreibung nach Tonnen	Objektanfrage	Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == t Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == t
02-01-05		Ausschreibung nach Volumen	Objektanfrage	Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == in3 Object(@Projektförderung\Ausschreibungseinheit) == in3
02-02		Objekttyp - X	Objektanfrage	
02-02-01		Objekttyp - Auffüllung	Objektanfrage	Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Auffüllung' Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Auffüllung'
02-02-02		Objekttyp - Bankettverfüllung	Objektanfrage	Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Bankettverfüllung' Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Bankettverfüllung'
02-02-03		Objekttyp - Betonpflaster	Objektanfrage	Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Betonpflaster' Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Betonpflaster'
02-02-04		Objekttyp - Betonplatten	Objektanfrage	Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Betonplatten' Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Betonplatten'
02-02-05		Objekttyp - Asphaltbinderschicht	Objektanfrage	Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Asphaltbinderschicht' Object(@Bauinformation\Bauart) == 'Asphaltbinderschicht'

Abbildung 44: Auszug von Auswahlgruppen aus dem Regelkatalog

2	Mengenberechnungsformeln	Mengenabfrage
2-1	Tonnenberechnungen	Mengenabfrage
2-2	Flächenberechnungen	Mengenabfrage
2-3	Volumenberechnungen	Mengenabfrage
2-3-1	Volumenberechnungen LB 118	Mengenabfrage
Beton bewehrt	Volumenberechnungen bewehrter Beton	QTO(Typ:="Volumen")
Beton unbewehrt	Volumenberechnungen unbewehrter Beton	QTO(Typ:="Volumen")
Betonfertigteil	Volumenberechnungen Betonfertigteil	QTO(Typ:="Volumen")
Leichtbeton	Volumenberechnungen Leichtbeton	QTO(Typ:="Volumen")
Spitzbeton	Volumenberechnungen Spitzbeton	QTO(Typ:="Volumen")
2-3-2	Volumenberechnungen LB 108	Mengenabfrage
Bodenaushub	Bodenaushub	QTO(Typ:="Volumen")
Bodenverfüllung	Bodenverfüllung	QTO(Typ:="Volumen")
2-3-3	Volumenberechnungen LB 112/113	Mengenabfrage
Volumen	Volumenberechnung	QTO(Typ:="Attribut(Bauinformation\NormVolume)";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid")
2-3-99	Sicherungen	Mengenabfrage

Abbildung 45: Auszug von Mengenberechnungen aus dem Regelkatalog

In den Ausstattungsdokumenten sind sämtliche Positionen aus den Teilleistungskatalogen der jeweiligen Leistungsbereiche verknüpft. Jede Position ist regelbasiert durch Auswahlgruppen mit den Objekten und mit einer allgemeinen Mengenabfrage verknüpft.

Struktur	Schlüssel	Auswahlgruppe	Typ	Bezeichnung	Mengenabfragesyntax	Regel	ME
20		Asphaltdeckschicht aus Asphalt	Direkt	Ausstattung			
20.10		AC 16 D S	Schrittmenge	Asphaltdeckschicht aus AC 16 D S herst			
20.10.10		Einbau 5 cm	Schrittmenge	Einbaudicke = 5 cm			
20.10.10.10		Bindemittel - 10/40-65 A	Schrittmenge	Bindemittel = 10/40-65 A			
20.10.10.10.10		Fremdfüller - CC 70	Schrittmenge	Asphaltdeckschicht aus AC 16 D S herst Dicke 5 cm Bitumen 10/40-65A Aufhellung/Kalk-Füller CC 70 h.Zus.n. Unt.AG mit Beschicker	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170")/2	Flächen	m2
20.10.10.10.20		Fremdfüller - CC 80	Schrittmenge	Asphaltdeckschicht aus AC 16 D S herst Dicke 5 cm Bitumen 10/40-65A Aufhellung/Kalk-Füller CC 80 h.Zus.n. Unt.AG mit Beschicker	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170")/2	Flächen	m2
20.10.10.10.30		Fremdfüller - CC 90	Schrittmenge	Asphaltdeckschicht aus AC 16 D S herst Dicke 5 cm Bitumen 10/40-65A Aufhellung/Kalk-Füller CC 90 h.Zus.n. Unt.AG mit Beschicker	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170")/2	Flächen	m2
20.10.10.10.40		Fremdfüller - KA 25	Schrittmenge	Asphaltdeckschicht aus AC 16 D S herst Dicke 5 cm Bitumen 10/40-65A Aufhellung/Mischfüller KA 25 h.Zus.n. Unt.AG mit Beschicker	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170")/2	Flächen	m2
20.10.10.10.50		Fremdfüller - KA 20	Schrittmenge	Asphaltdeckschicht aus AC 16 D S herst Dicke 5 cm Bitumen 10/40-65A Aufhellung/Mischfüller KA 20	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauart:="Attribut(Bauinformation\Geometrietyp) == Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170")/2	Flächen	m2

Abbildung 46: Auszug aus der Ausstattung

5.4.2 Arbeiten mit dem DEGES-Stammprojekt



ZIEL Automatische Modellauswertung und Erstellung eines Ausschreibungs-LV, basierend auf den Vorgaben des Merkmalskataloges.

Um den Aufwand zu minimieren und nicht bei jedem Projekt die Zuweisungen zu den Positionen des Teilleistungskataloges sowie das Schreiben der Auswahlgruppen und Mengenabfragen vorzunehmen, wird mit einem Stammprojekt gearbeitet.

Dabei wird das Ausstattungsdokument des aktuellen Projektes mit den Ausstattungsdokumenten des Stammprojektes verknüpft.

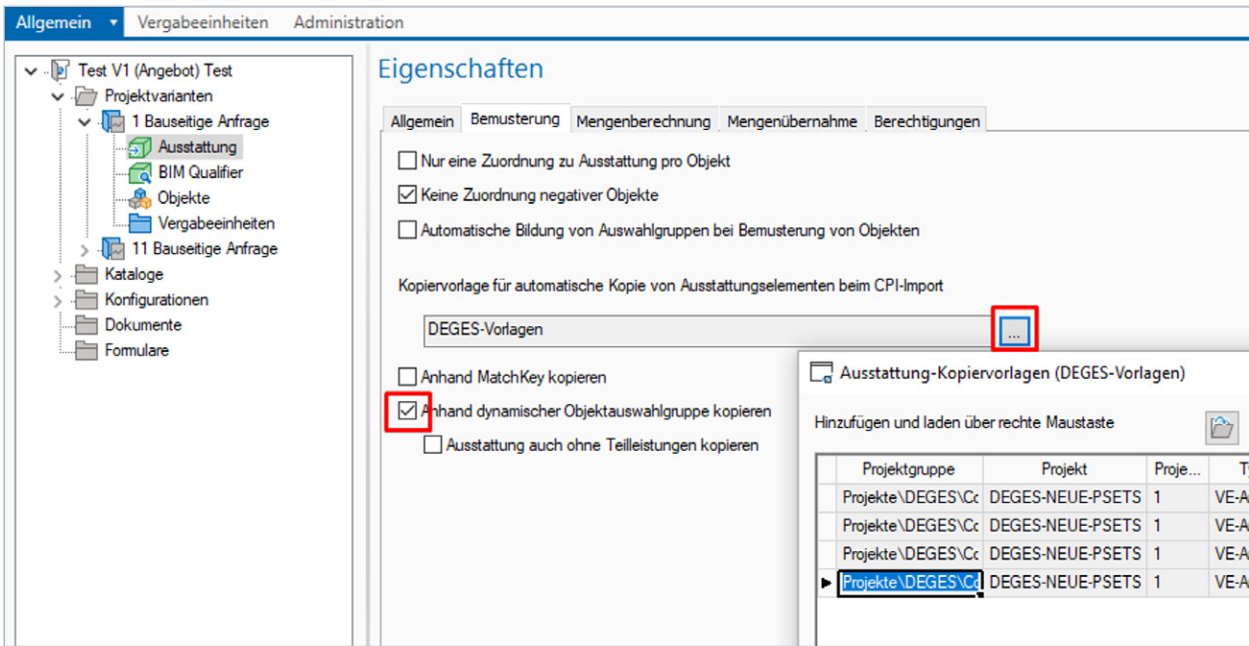


Abbildung 47: Einstellungen Ausstattungsdokument

Nur die notwendigen Positionen aus dem Stammprojekt werden in das aktuelle Projekt kopiert. Grundlage sind hierfür die definierten Anforderungen aus dem *Lasten- und Pflichtenheft*. Sind diese umgesetzt, findet die Software die richtige Auswahlgruppe und somit die richtigen Positionen.

Durch Öffnen des Ausstattungsdokumentes werden sämtliche eingestellten Vorlagen untersucht. Alle relevanten Auswahlgruppen inklusive deren Zuordnungen zu den Positionen aus den Teilleistungskatalogen werden in dieses kopiert.

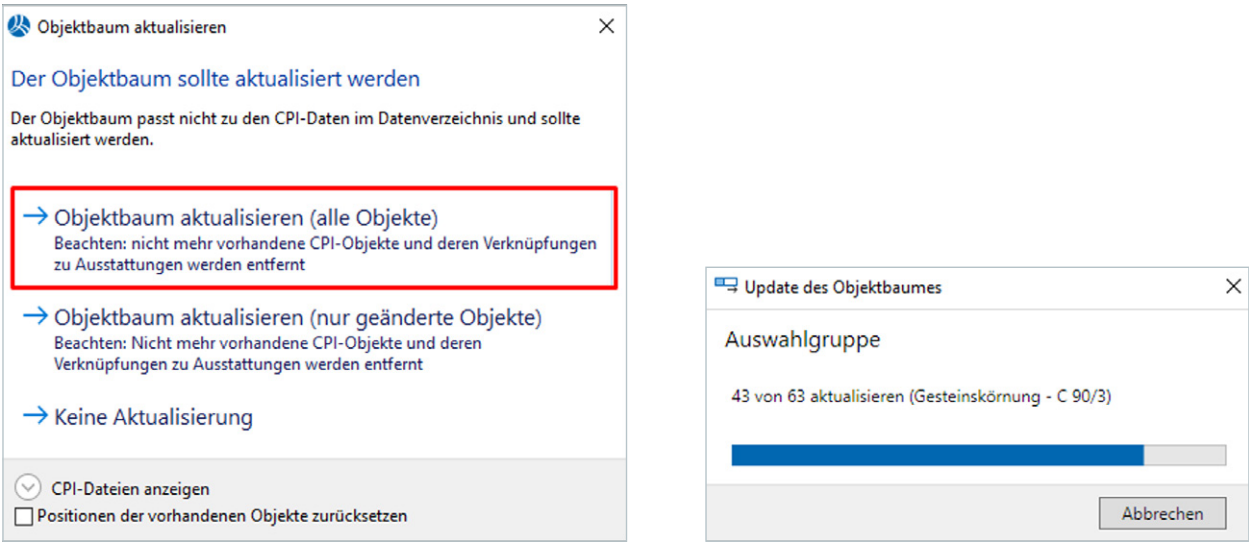


Abbildung 48: Aktualisierung der Ausstattung

Das Programm kopiert mit Bezug zum importierten BIM-Modell folgende Daten aus dem Stammprojekt und legt diese im aktuellen Projekt an.

- Leistungsverzeichnisse inklusive der relevanten Positionen in die Struktur der Teilleistungen
- Im Regelkatalog die gefundenen Auswahlgruppen und Mengenabfragen
- Im Katalog Leistungsbereich die gefundenen Leistungsbereiche

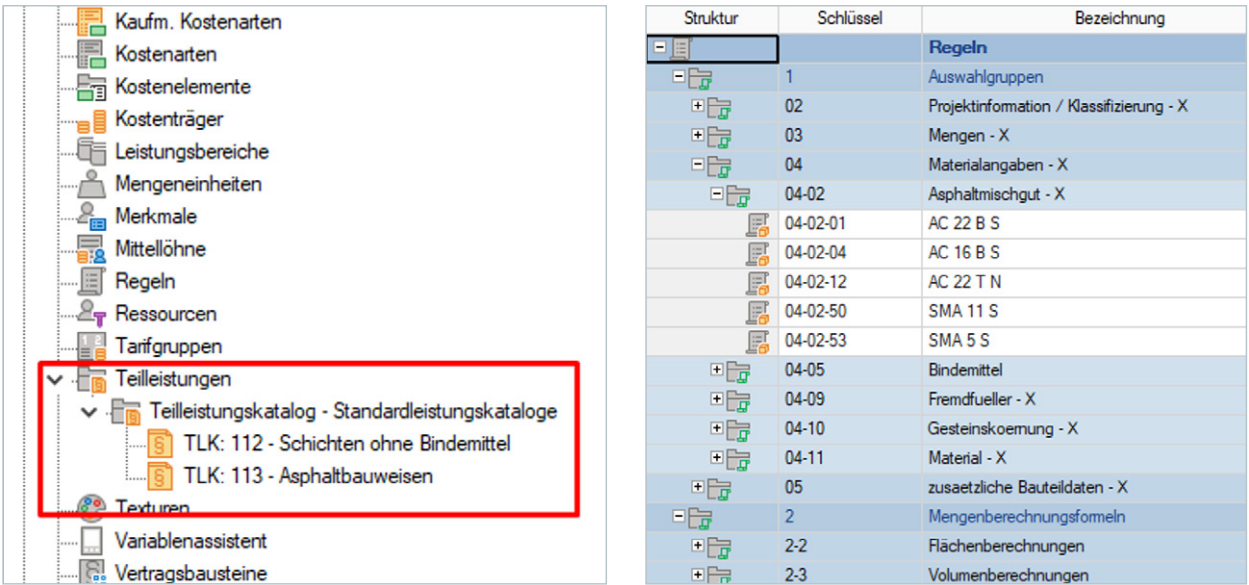


Abbildung 49: Anlegen der entsprechenden Kataloge

5.4.2.1 Ausstattung – Modellprüfung

In der Registerkarte *Modell-Prüfung* hat das Ausstattungsdokument nun auf Grundlage des Stammprojektes und des BIM-Modells die entsprechenden Auswahlgruppen angelegt. Diese sind mit dem Regelkatalog des aktuellen Projektes verknüpft und besitzen einen Bezug zum BIM-Modell.

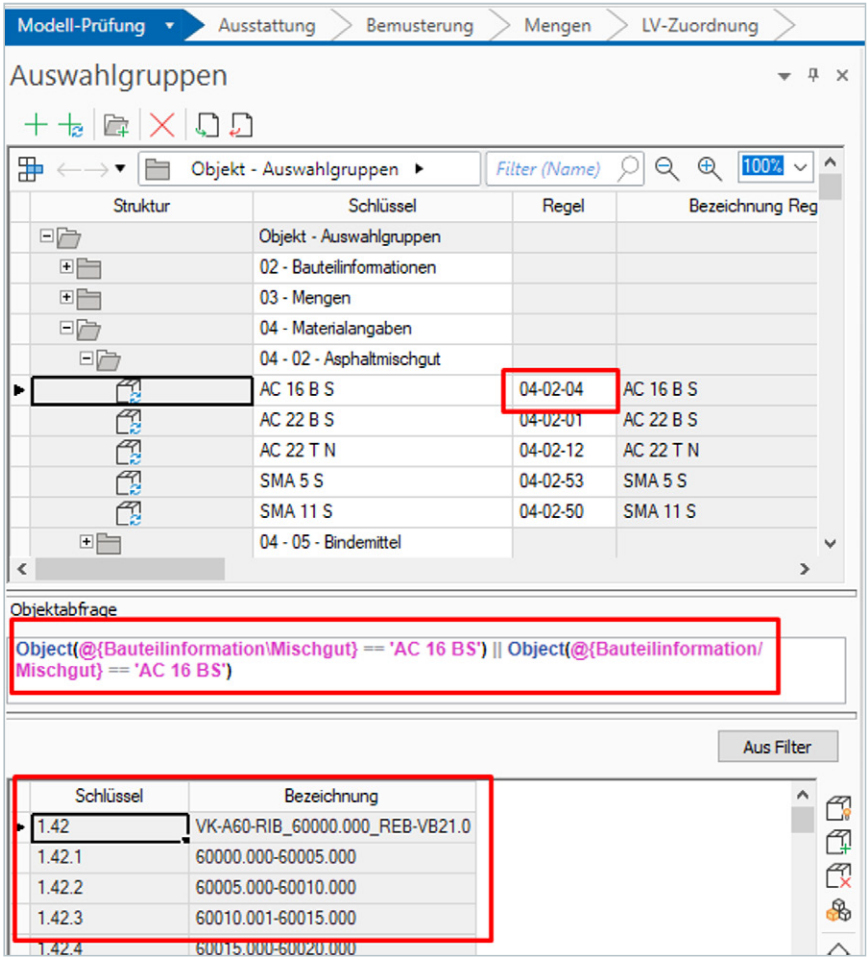


Abbildung 50: Ansichtsfenster der Auswahlgruppen

Im Ansichtsfenster *Objekt - CPI-Filter* sind alle Merkmale des BIM-Modells und zusätzlich unter dem Eintrag Auswahlgruppe die erzeugten **Auswahlgruppen** aufgelistet. Wird hier eine Auswahl getätigt, werden in der Modellansicht nur die zugehörigen Objekte angezeigt.

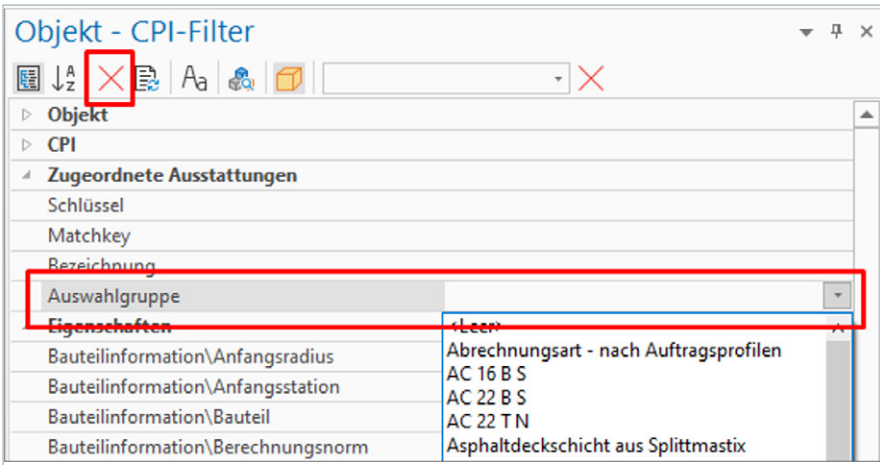


Abbildung 51: Auflistung der gefundenen Auswahlgruppen

Wird im BIM-Modell ein Objekt (*Kind-Objekt mit gedrückter Shift-Taste*) selektiert, so werden im Ansichtsfenster *CPI-Attribute* neben den Objekteigenschaften auch dessen Zuordnungen zu den gefundenen Positionen bzw. Ausstattungszeilen angezeigt.

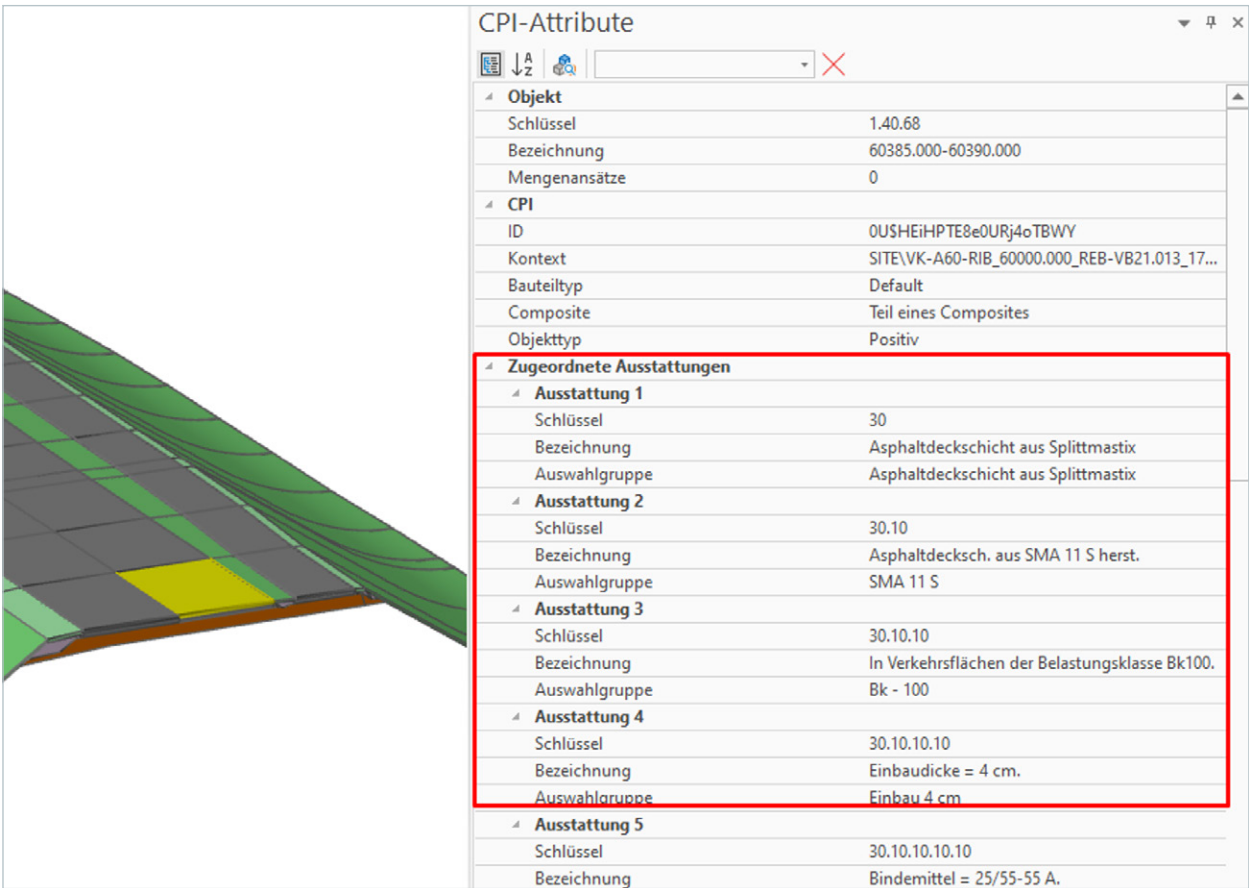


Abbildung 52: Objektinformationen mit Zuordnung der Ausstattungen

Sollen in der Modellansicht neben den gefilterten Objekten auch alle anderen Objekte transparent dargestellt werden, dann muss die Option der Orientierungsobjekte aktiv sein.

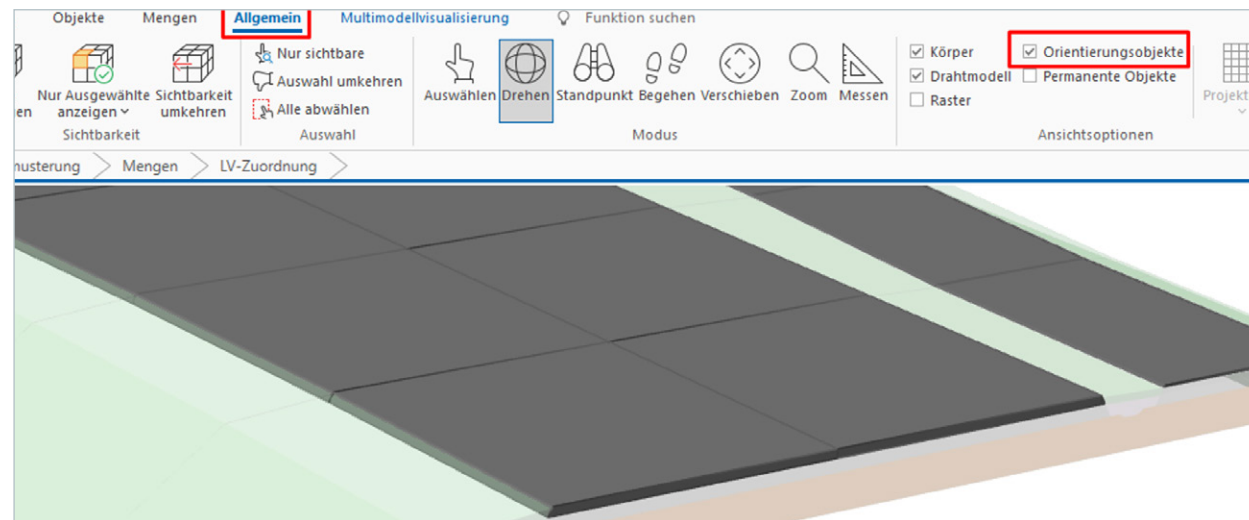


Abbildung 53: Modelldarstellung mit Orientierungsobjekten

Die Kontrolle, welche Objekte einer Auswahlgruppe und somit auch einer Ausstattung bzw. einer Position zugeordnet wurden, geschieht anhand einer **Visualisierungsregel**.

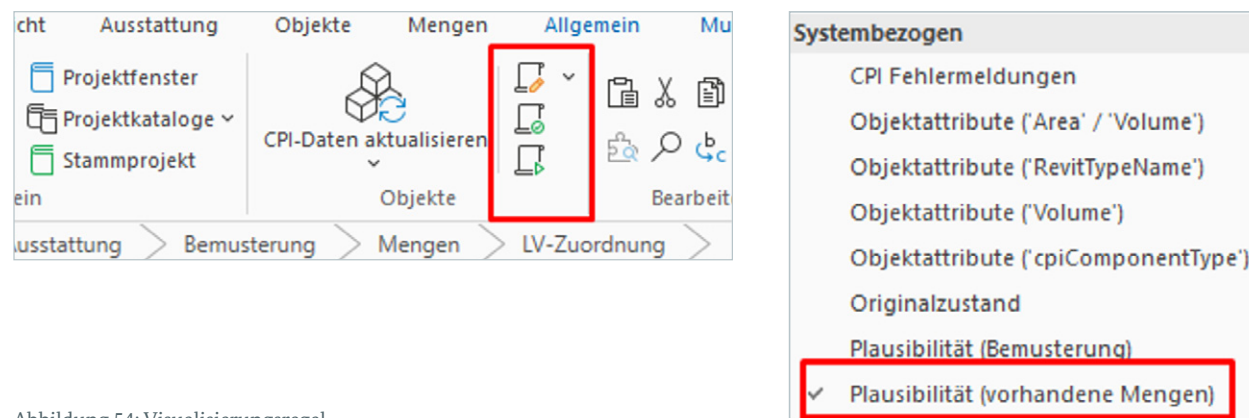


Abbildung 54: Visualisierungsregel

Diese Regel bewirkt, dass das BIM-Modell mit zwei Farben (Rot und Blau) eingefärbt wird. Dabei bedeuten die Farben Folgendes:

- Blau – Objekte gehören zu einer Auswahlgruppe.
- Rot – Objekte sind keiner Auswahlgruppe zugeordnet.

Ist das BIM-Modell basierend auf den Anforderungen der DEGES erstellt und wurde im BIM Qualifier das BIM-Modell freigegeben, dann sollten alle Objekte blau dargestellt sein.

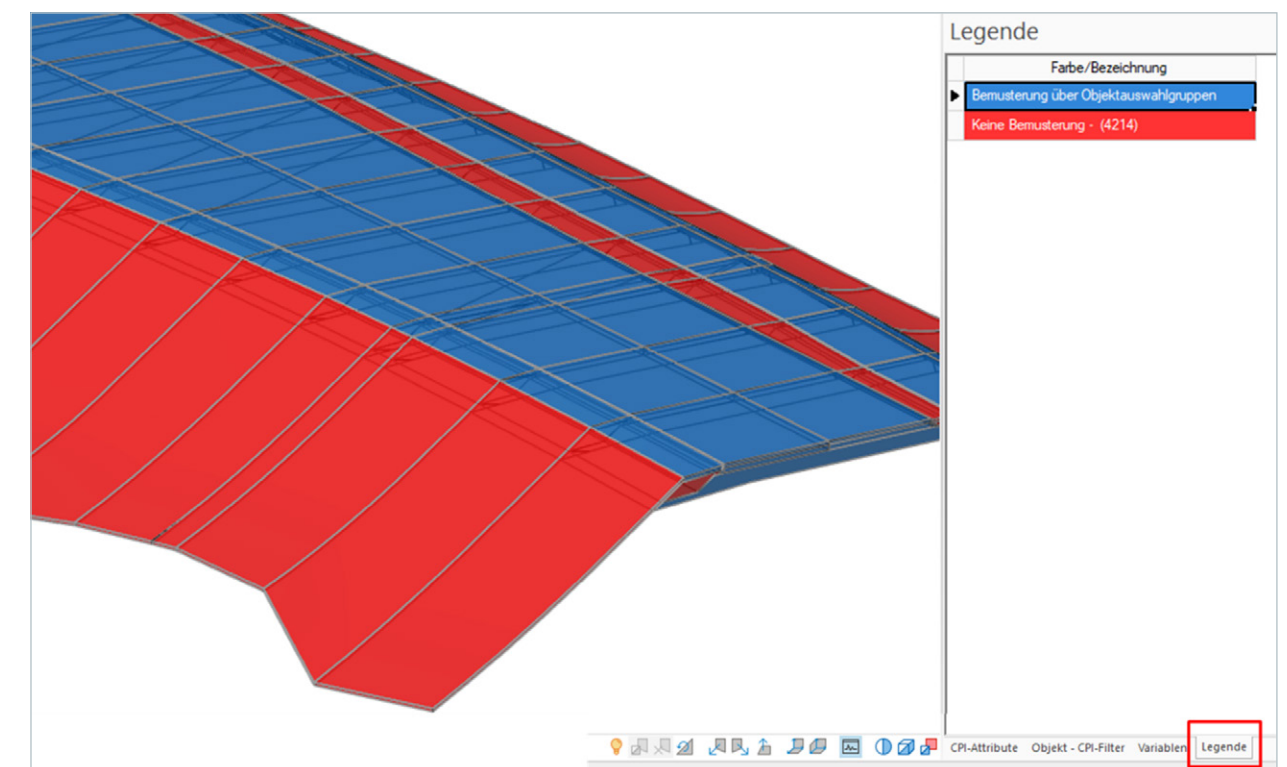


Abbildung 55: Visualisierungsregel Plausibilität (Bemusterung)

5.4.2.2 Ausstattung – Ausstattung

In dieser Registerkarte werden die Positionszuordnungen dargestellt. Diese entstammen dem Stammprojekt und beziehen sich auf das aktuell importierte und freigegebene BIM-Modell.

iTwo											
Start Ansicht Ausstattung Objekte Mengen Funktion suchen											
Ausstattung Dokument-Eigenschaften Allgemein			Projektfenster Projektkataloge Stammprojekt			Element Teilleistung Text Verknüpfung			Aktualisieren Auflösen Gehe zu... Verknüpfungen Variablenassistent Filter Bearbeiten Struktur		
Modell-Prüfung Ausstattung Bemusterung Mengen LV-Zuordnung											
Ausstattung											
Struktur	Schlüssel	Auswahlgruppe	Typ	Bezeichnung	Mengenabfragesyntax	Regel	ME	Menge	EP	OZ	
Ausstattung											
-	-			Ausstattung							
10	10	Objektyp - Binderschicht	Direkt	Asphaltbinderschichten							
10.80	10.80	AC 22 B S	Schnittmenge	AC 22 BS							
10.80.10	10.80.10	Bk - 100	Schnittmenge	Belastungsklasse 100							
10.80.10.10	10.80.10.10	Einbau 8.5 cm	Schnittmenge	Dicke 8.5 cm							
10.80.10.10.10	10.80.10.10.10	Bindemittel - 25/55-55 A	Schnittmenge	Bindemittel 25/55-55							
10.80.10.10.10.10	10.80.10.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Gesteinskörnung C 100/0							
10.80.10.10.10.10.10	10.80.10.10.10.10.10	Fremdfüller - Kalksteinfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Kalksteinfüller							
10.80.10.10.10.10.10.10	10.80.10.10.10.10.10.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbindersch. a.AC 22 B S herst Bk 100*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A*Kategorie C 100/0 Kalksteinfüller*h.Zus. n. Unt.AG mit Beschicker	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauteil:="Attribut{Bauteilinformation\Geometrietyp} == "Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten >170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauteil:="Attribut{Bauteilinformation\Geometrietyp} == "Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben >170"))/2	Flächen	m2	0,000	0,00	2. 1.1000.	
10.100	10.100	AC 16 B S	Schnittmenge	AC 16 BS							
20	20	Ausschreibung nach Volumen	Direkt	Abrechnung nach Volumen							
30	30	Objektyp - Asphaltdeckschicht a	Direkt	Asphaltdeckschicht aus Splittmastix							
30.10	30.10	SMA 11 S	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 11 S herst.							
30.10.10	30.10.10	Bk - 100	Schnittmenge	In Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 100.							
30.10.10.10	30.10.10.10	Einbau 4 cm	Schnittmenge	Einbaudicke = 4 cm.							
30.10.10.10.10	30.10.10.10.10	Bindemittel - 25/55-55 A	Schnittmenge	Bindemittel = 25/55-55 A.							
30.10.10.10.10.10	30.10.10.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Grobe Gesteinskörnung = Kategorie C 100/0.							
30.10.10.10.10.10.30	30.10.10.10.10.10.30	Fremdfüller - CC 90	Schnittmenge	Fremdfüller = Kalksteinfüller Kategorie CC 90.							
30.10.10.10.10.10.30.10	30.10.10.10.10.10.30.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 11 S herst. Bk 100*Dicke 4 cm*Bitumen 25/55-55A Kategorie C 100/0*Kalkfüller CC 90 mit Asph.Granul.*mit Beschicker	(QTO(Typ:="Deckenfläche";Bauteil:="Attribut{Bauteilinformation\Geometrietyp} == "Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten >170") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Bauteil:="Attribut{Bauteilinformation\Geometrietyp} == "Solid";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben >170"))/2	Flächen	m2	0,000	0,00	4. 1.1004.	
30.25	30.25	SMA 5 S	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 5 S herst.							
30.25.50	30.25.50	Bk - 1.8	Schnittmenge	In Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 1.8.							
30.25.50.20	30.25.50.20	Einbau 2.5 cm	Schnittmenge	Einbaudicke = 2,5 cm.							
30.25.50.20.10	30.25.50.20.10	Bindemittel - 45/80-50 A	Schnittmenge	Bindemittel = 45/80-50 A.							

Abbildung 56: Struktur übernommen aus dem Stammprojekt

Jeder Position sind eine Auswahlgruppe und eine Mengenabfrage zugeordnet. Das Arbeiten mit sogenannter Schnittmenge erlaubt eine Objektfilterung vom Groben ins Feine. Es wird gewährleistet, dass jedes Objekt seine richtige Position findet.

Nachfolgende Erläuterungen verdeutlichen beispielhaft den Aufbau. Im BIM-Modell befinden sich Objekte mit dem Bauteil **Asphaltdeckschicht aus Splittmastix**. Diese Objekte werden in Schritt 1 der Ebene mit dem Schlüssel 30 zugeordnet.

Jedoch besitzen die gefundenen Objekte unterschiedliche Mischgutsorten, nämlich **SMA 11 S** und **SMA 5 S**. Daher erfolgt in Schritt 2 die Aufteilung dieser Objekte einmal auf die Ebene 30.10 und auf die Ebene 30.25. Diese Aufteilung wird gewährleistet durch den Typ **Schnittmenge**.

	30	Objekttyp - Asphaltdeckschicht aus Splittmastix	Direkt	Asphaltdeckschicht aus Splittmastix
	30.10	SMA 11 S	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 11 S herst.
	30.10.10	Bk - 100	Schnittmenge	In Verkehrsflächen der Belastungsklasse
	30.10.10.10	Einbau 4 cm	Schnittmenge	Einbaudicke = 4 cm.
	30.10.10.10.10	Bindemittel - 25/55-55 A	Schnittmenge	Bindemittel = 25/55-55 A.
	30.10.10.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Grobe Gesteinskörnung = Kategorie C 10
	30.10.10.10.10.10.30	Fremdfüller - CC 90	Schnittmenge	Fremdfüller = Kalksteinfüller Kategorie CC
	30.10.10.10.10.10.30.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 11 S herst. Bk 100*Dicke 4 cm*Bitumen 25/55-55A Kategorie C 100/0*Kalkfüller CC 90 mit Asph.Granul.*mit Beschicker
	30.25	SMA 5 S	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 5 S herst.
	30.25.50	Bk - 1.8	Schnittmenge	In Verkehrsflächen der Belastungsklasse
	30.25.50.20	Einbau 2.5 cm	Schnittmenge	Einbaudicke = 2,5 cm.
	30.25.50.20.10	Bindemittel - 45/80-50 A	Schnittmenge	Bindemittel = 45/80-50 A.
	30.25.50.20.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Grobe Gesteinskörnung = Kategorie C 10
	30.25.50.20.10.10.30	Fremdfüller - CC 90	Schnittmenge	Asphaltdecksch. aus SMA 5 S herst. Bk 1.8*Dicke 2,5 cm*Bitumen 45/80-50A Kategorie C 100/0*Kalkfüller CC 90 mit Asph.Granul.

Abbildung 57: Beispiel der Struktur

Durch Betätigen der Mengenberechnung wird nun die gesamte Struktur untersucht. An den Positionen, wo es durch die Auswahlgruppen und Schnittmengen zu einer eindeutigen Zuordnung mit den Objekten kommt, wird eine Menge berechnet.

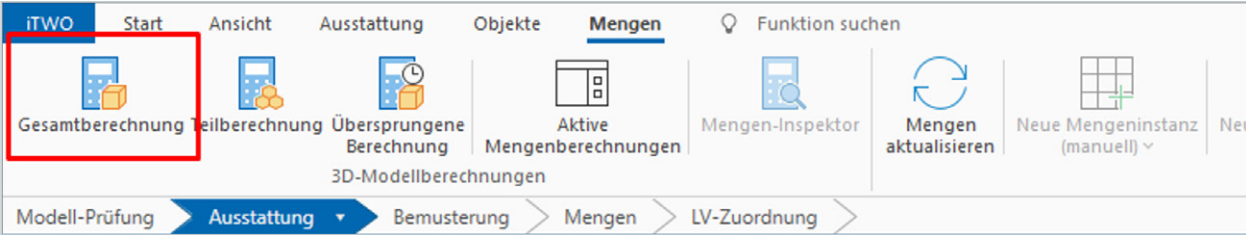


Abbildung 58: Mengenberechnung starten

Durch Betätigen der Mengenberechnung wird nun die gesamte Struktur untersucht. An den Positionen, wo es durch die Auswahlgruppen und Schnittmengen zu einer eindeutigen Zuordnung mit den Objekten kommt, wird eine Menge berechnet. Je nach Geometrietyp und Bauteil sind in der Vorlage unterschiedliche Mengenberechnungen definiert. So können beispielsweise bei einer Position der Asphaltdeckschicht in Quadratmeter die Mengen unterschiedlich ermittelt werden.

- Geometrietyp Solid – die Mittelfläche aus Deck- und Bodenfläche durch RIB iTWO
- Geometrietyp Area – das Attribut Flaeche2D oder Flaeche3D addiert
- Geometrietyp DTM – das Attribut addiert

Nach der Mengenberechnung steht an den relevanten Positionen die Menge. An den Positionen mit der Menge 0.000 ist keine Objektzuordnung erfolgt. Diese Positionen werden später auch nicht in das Leistungsverzeichnis geschrieben.

	30.10.10.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Gesteinskörnung C 100/0		
	30.10.10.10.10.10.10	Fremdfüller - Kalksteinfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Kalksteinfüller		
	30.10.10.10.10.10.10.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbinderesch. a AC 22 B S herst. Bk 100*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A* Kategorie C 100/0 Kalksteinfüller h.Zus. n. Unt. AG mit Beschicker	QTO(Typ="Attribut(Area2D)":BauTeil="Bauteltyp"=="Surface") + QTO(Typ="Deckenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelUnten > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID") + QTO(Typ="Bodenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelOben > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID")/2	m2 10.379,166
	30.30	AC 16 B S	Schnittmenge	AC 16 BS		
	30.30.40	Bk - 3.2	Schnittmenge	Belastungsklasse 3.2		
	30.30.40.10	Einbau 8.5 cm	Schnittmenge	Dicke 8.5 cm		
	30.30.40.10.10	Bindemittel - 25/55-55 A	Schnittmenge	Bindemittel 25/55-55		
	30.30.40.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Gesteinskörnung C 100/0		
	30.30.40.10.10.10.10	Gesteinskörnung - SZ 18	Schnittmenge	Gesteinskörnung SZ 18		
	30.30.40.10.10.10.10.10	Fremdfüller - Kalksteinfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Kalksteinfüller		
	30.30.40.10.10.10.10.10.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbinderesch. a AC 16 B S herst. Bk 3.2*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A* Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18* Kalksteinfüller h.Zus. n. Unt. AG mit Beschicker	QTO(Typ="Attribut(Area2D)":BauTeil="Bauteltyp"=="Surface") + QTO(Typ="Deckenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelUnten > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID") + QTO(Typ="Bodenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelOben > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID")/2	m2 1.644,496
	30.30.40.10.10.10.10.10.10.10	Einbau - als untere Schicht einer	Schnittmenge	Asphaltbinderesch. a AC 16 B S herst. Bk 3.2*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A* Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18* Kalksteinfüller h.Zus. n. Unt. AG Unt. Schicht hah	QTO(Typ="Attribut(Area2D)":BauTeil="Bauteltyp"=="Surface") + QTO(Typ="Deckenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelUnten > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID") + QTO(Typ="Bodenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelOben > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID")/2	m2 0,000
	30.30.40.10.10.10.10.10.10.10.10	Fremdfüller - Mischfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Mischfüller		
	30.30.40.10.10.10.10.10.10.10.10.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbinderesch. a AC 16 B S herst. Bk 3.2*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A* Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18* Mischfüller h.Zus. n. Unt. AG mit Beschicker	QTO(Typ="Attribut(Area2D)":BauTeil="Bauteltyp"=="Surface") + QTO(Typ="Deckenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelUnten > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID") + QTO(Typ="Bodenfläche":GeometrieFilter="NeigungswinkelOben > 170":BauTeil="Attribut(Typ)=="SOLID")/2	m2 0,000
	30.30.40.10.10.10.10.10.10.10.10.10.10	Einbau - als untere Schicht einer	Schnittmenge	Asphaltbinderesch. a AC 16 B S herst. Bk 3.2*Dicke 8,5 cm	QTO(Typ="Attribut(Area2D)":BauTeil="Bauteltyp"=="Surface") +	m2 0,000

Abbildung 59: Berechnete Mengen aus den Objekten

Größere Ansicht auf der Folgeseite —>

	30.10.10.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Gesteinskörnung C 100/0			
	30.10.10.10.10.10.10	Fremdfüller - Kalksteinfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Kalksteinfüller			
	30.10.10.10.10.10.10.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbindersch. a. AC 22 B S herst Bk 100*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A*Kategorie C 100/0 Kalksteinfüller h. Zus. n. Unt. AG mit Beschicker	QTO(Typ:="Attribut{Area2D}";Bauteil:="Bauteiltyp == 'Surface' ") + (QTO(Typ:="Deckenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' ") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' "))/2	m2	10.379,166
	30.30	AC 16 B S	Schnittmenge	AC 16 BS			
	30.30.40	Bk - 3.2	Schnittmenge	Belastungsklasse 3.2			
	30.30.40.10	Einbau 8.5 cm	Schnittmenge	Dicke 8.5 cm			
	30.30.40.10.10	Bindemittel - 25/55-55 A	Schnittmenge	Bindemittel 25/55-55			
	30.30.40.10.10.10	Gesteinskörnung - C 100/0	Schnittmenge	Gesteinskörnung C 100/0			
	30.30.40.10.10.10.10	Gesteinskörnung - SZ 18	Schnittmenge	Gesteinskörnung SZ 18			
	30.30.40.10.10.10.10.10	Fremdfüller - Kalksteinfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Kalksteinfüller			
	30.30.40.10.10.10.10.10.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbindersch. a. AC 16 B S herst Bk 3,2*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A*Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18*Kalksteinfüller h. Zus. n. Unt. AG*mit Beschicker	QTO(Typ:="Attribut{Area2D}";Bauteil:="Bauteiltyp == 'Surface' ") + (QTO(Typ:="Deckenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' ") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' "))/2	m2	1.644,496
	30.30.40.10.10.10.10.10.20	Einbau - als untere Schicht einer	Schnittmenge	Asphaltbindersch. a. AC 16 B S herst Bk 3,2*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A*Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18*Kalksteinfüller h. Zus. n. Unt. AG*Unt. Schicht hah	QTO(Typ:="Attribut{Area2D}";Bauteil:="Bauteiltyp == 'Surface' ") + (QTO(Typ:="Deckenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' ") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' "))/2	m2	0,000
	30.30.40.10.10.10.10.20	Fremdfüller - Mischfüller	Schnittmenge	Fremdfüller - Mischfüller			
	30.30.40.10.10.10.10.20.10	Einbau - mit Beschicker	Schnittmenge	Asphaltbindersch. a. AC 16 B S herst Bk 3,2*Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A*Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18*Mischfüller h. Zus. n. Unt. AG*mit Beschicker	QTO(Typ:="Attribut{Area2D}";Bauteil:="Bauteiltyp == 'Surface' ") + (QTO(Typ:="Deckenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelUnten > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' ") + QTO(Typ:="Bodenfläche";Geometriefilter:="NeigungswinkelOben > 170";Bauteil:="Attribut{Type} == 'SOLID' "))/2	m2	0,000
	30.30.40.10.10.10.10.20.20	Einbau - als untere Schicht einer	Schnittmenge	Asphaltbindersch. a. AC 16 B S herst Bk 3,2*Dicke 8,5 cm	QTO(Typ:="Attribut{Area2D}";Bauteil:="Bauteiltyp == 'Surface' ") +	m2	0,000

Abbildung 59: Berechnete Mengen aus den Objekten

5.4.2.3 Ausstattung – Mengenübersicht

Eine visuelle Übersicht aller berechneten Mengen für eine Position erfolgt in der Registerkarte *Mengen*. Hier sollte die ausstattungsorientierte Ansicht gewählt werden. Dadurch werden nur die Positionen aufgelistet, für die eine Menge ermittelt wurde.

Variable	Mengenansatz	Länge	Breite	Höhe	Fläche	Stück	Wert	ME	Objekt	Instanz
(34.347) + (34.799)/2							34.573	m2	1.37.108.60580.000-60585.000	3D-Menge
(113.551) + (13.947)/2							13.749	m2	1.26.14.207.756-209.846	3D-Menge
(19.762) + (20.003)/2							19.883	m2	1.59.12.54.500-57.000	3D-Menge
(2.288) + (2.32)/2							2.304	m2	1.2.14.18.000-18.353	3D-Menge
(20.484) + (20.94)/2							20.712	m2	1.37.68.60385.000-60390.000	3D-Menge
(12.037) + (13.442)/2							12.200	m2	1.26.49.269.013-271.051	3D-Menge
(20.317) + (20.772)/2							20.545	m2	1.37.67.60315.000-60320.000	3D-Menge
(9.704) + (9.795)/2							9.750	m2	1.9.15.20.000-21.000	3D-Menge
(36.365) + (36.365)/2							36.365	m2	1.33.42.60200.000-60205.000	3D-Menge
(35.098) + (35.543)/2							35.321	m2	1.33.55.60260.000-60265.000	3D-Menge
(18.082) + (18.537)/2							18.310	m2	1.16.26.160.000-162.500	3D-Menge
(36.459) + (36.911)/2							36.685	m2	1.37.94.60510.000-60515.000	3D-Menge
(36.713) + (37.162)/2							36.938	m2	1.33.92.60500.000-60505.000	3D-Menge

Abbildung 60: Mengenübersicht

Durch Selektion einer Position werden für diese die in der Modellansicht sämtlichen zugeordneten Objekte mit ihren ermittelten Mengen angezeigt.



Sollen auch hier in der Modellansicht neben den gefilterten Objekten alle anderen Objekte transparent dargestellt werden, dann muss die Option der *Orientierungobjekte* aktiv sein.



Wurden für Positionen Mengen anhand der Objekte berechnet, wie z. B. Deckflächen, dann lassen sich diese Berechnungen ebenfalls in der Objektansicht visualisieren. Dafür muss zum einen der Button *Ergebnis darstellen* aktiviert und zum anderen müssen ein oder mehrere Objekte selektiert sein. Die Berechnungen werden wie folgt dargestellt:

- Flächen in Hellblau
- Längen in Rot
- Volumen in Lila

Soll das BIM-Modell wieder in den Originalfarben erscheinen, dann muss der Button *Ergebnis darstellen* deaktiviert werden.

Abbildung 61: Berechnungen visualisieren

5.4.2.4 Berechnungskontrolle

Eine visuelle Übersicht aller berechneten Mengen für eine Position erfolgt in der Registerkarte *Mengen*. Hier sollte die ausstattungsorientierte Ansicht gewählt werden. Dadurch werden nur die Positionen aufgelistet, für die eine Menge ermittelt wurde.

Abbildung 62: Visualisierungsregel für berechnete Mengen

Diese Regel bewirkt das Einfärben des BIM-Modells mit drei Farben. Dabei bedeuten die Farben Folgendes:

- Hellgrün – Objekte gehören zu einer Position und es sind Mengen ermittelt.
- Rot – Objekte gehören zu einer Position und es sind keine Mengen ermittelt.
- Rosa – Objekte gehören zu keiner Auswahlgruppe und somit auch zu keiner Position.

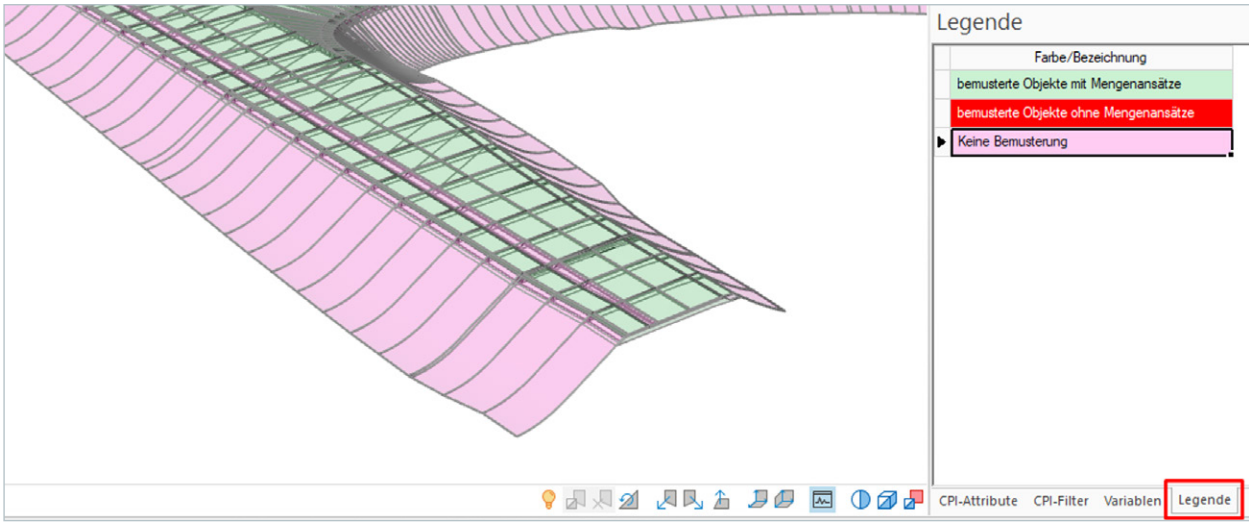


Abbildung 63: Zugeordnete Objekte mit Mengen

5.4.2.5 Erzeugung des Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung

Ist die Modellauswertung beendet, das heißt, sind für alle Objekte die Mengen berechnet und einer oder mehreren Positionen zugeordnet, dann ist der abschließende Schritt die Erzeugung des Leistungsverzeichnisses für die Ausschreibung.



Abbildung 64: Erzeugung des Leistungsverzeichnisses

Das Leistungsverzeichnis sollte dabei in der Projektvariante abgelegt werden. Anschließend erfolgt die Zuordnung der Positionen zu den einzelnen Vergabeeinheiten. Dies kann entweder händisch oder funktionsgesteuert anhand der Vergabezuordnung geschehen.

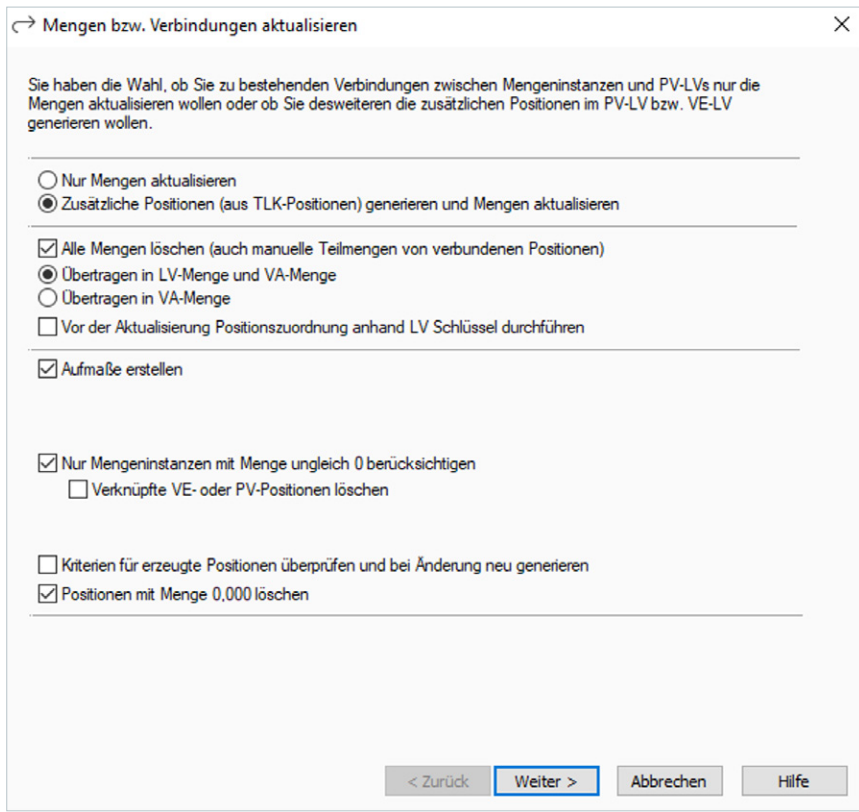


Abbildung 65: LV-Erstellung Schritt 1

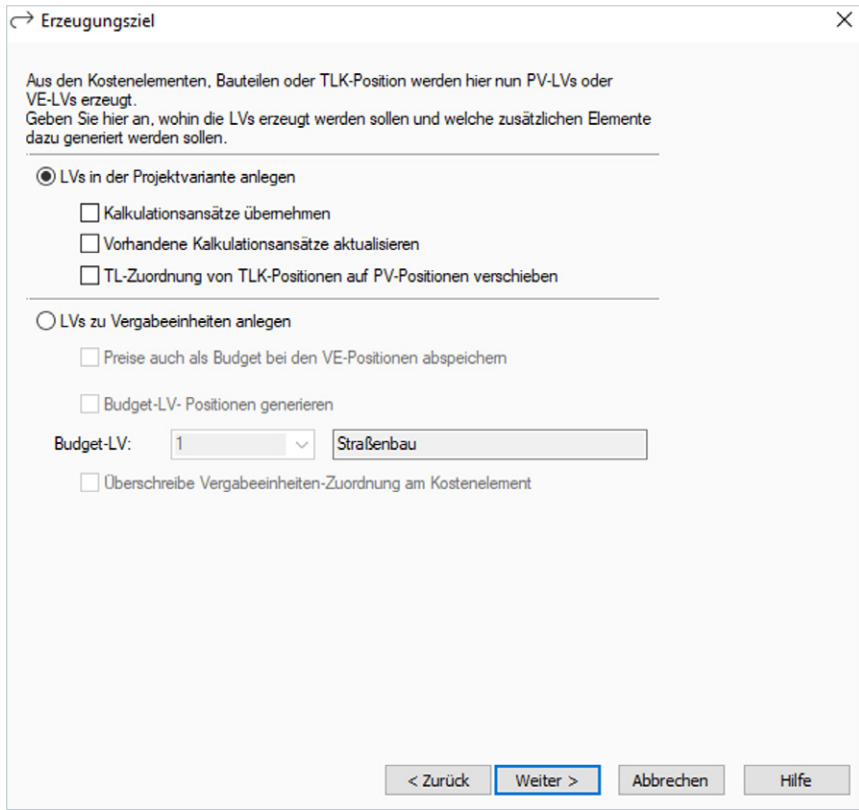


Abbildung 66: LV-Erstellung Schritt 2

↶ Leistungspakete bilden

Wählen Sie hier nun, nach welchen Auswahlkriterien die LV-Päckchen, für die zu bildenden LVs, geschnürt werden sollen.
Grundlage für die Auswahlkriterien sind die Positions-Zuordnungskriterien der TLK-Position.

☐ LVs sollen wie TLK-LVs paketi-ert und strukturiert werden

☒ LV-Paketierung durch individuelle Angaben

Kriterien	Katalog	Auswertungsstufe/CPI-Attribut
1.	LB-Nr.	1
2.		0
3.		0
4.		0

< Zurück

Weiter >

Abbrechen

Hilfe

Abbildung 67: LV-Erstellung Schritt 3 – Paketierung

↶ LV-Zuordnung

Es wurden folgende Leistungspakete gebildet. Vervollständigen Sie die Angaben welche Leistung in welchem LV wo angelegt werden soll

LV-Nr.	LV-Bez.	Summe	WE	Kriterien1 [LB-Nr.]
1	Straßenbau	0.00	EUR	1

< Zurück

Weiter >

Abbrechen

Hilfe

Abbildung 68: LV-Erstellung Schritt 4 – Auflistung der Anzahl

↶ LV- Stufen festlegen

LV-Stufe	Länge	Bezeichnung	Gliederungssystem	Hierarchie/CPI-Attribut	Neue OZ	Start	Schritt- weite
Index	1	Index					
Position	4	Position				10	10
☒	2	Abschnitt	LB-Nr.	2. Hierarchiestufe	☒	1	1
☐	0				☒	1	1
☐	0				☒	1	1
☐	0				☒	1	1
☐	0				☒	1	1

Gesamt: 7

Soll das LV ausgetauscht werden, beachten Sie die Definitionen der Austauschformate.

OZ-Maske: 11PPPP1

☐ OZ mit führenden Nullen

< Zurück

Fertig stellen

Abbrechen

Hilfe

Abbildung 69: LV-Erstellung Schritt 5 – Strukturierung des LV

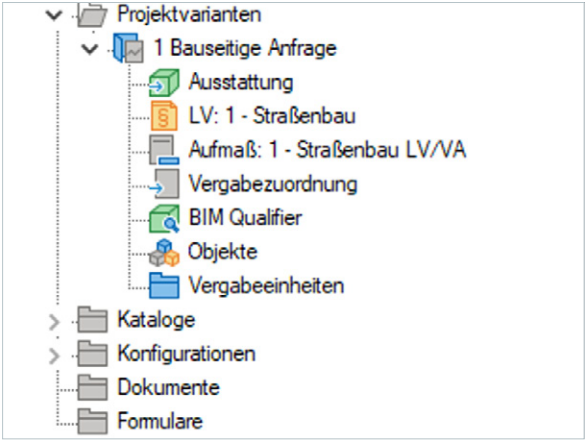


Abbildung 70: Ablage LV und Aufmaß in der Projektvariante



Kommt es zu einer Modellveränderung, nachdem das Leistungsverzeichnis erstellt worden ist, muss zum einen die Mengenberechnung im Ausstattungsdokument neu durchgeführt und zum anderen das bisherige Leistungsverzeichnis aktualisiert werden.

Das so erzeugte Leistungsverzeichnis kann weiterhin bearbeitet werden. Das bedeutet: Weitere Positionen, die nicht im Modell durch ein Objekt abgebildet sind, können händisch hinzugefügt und die dazugehörigen Mengen im LV oder im Aufmaß eingetragen werden.

Bearbeitung (Klassisch) Bearbeitung (Modellorientiert) Auswertung					
LV: 1 - Straßenbau					
Struktur	OZ	Kurztext	Menge	ME	SL-Nr.
1	1	Straßenbau			
1.10	1	Schichten ohne Bindemittel	7.816,195	m3	22.112/209.11.05.11.11
1.10	1.10	Frostschuttschicht herstellen Bk.100 bis Bk.1,0°Fenanteil UF 3 0/32 UR/M n. Untert. AG DPR min. 100 v.H. Quers. Untert. AG Abrechnung: Auftrag			
1.10	1.20	Bankett profilgerecht herstellen Neben Fahrbahn Baustoff: C 90/3 Breite U. AG 12 tief 6 hoch 3 cm tiefer EV2 mind. 100MP	271,213	m3	22.112/701.11.11.11
1.10	1.30	Bankett profilgerecht herstellen Neben Geh-Radweg Baustoff: C 90/3 Breite U. AG 12 tief 6 hoch 3 cm tiefer EV2 mind. 100MP	43,602	m3	22.112/701.21.11.11
2	2	Asphaltbauweisen			
2.10	2.10	Asphalttragreich, aus AC 22 T N herst Geh- und Radwege Dicke 14 cm Bitumen 70/100 Kalksteinfüller mehrschicht unten mit Beschicker	1.715,895	m2	23.113/148.22.11.11
2.10	2.20	Asphaltbindersch. a AC 22 B S herst Bk.100 Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A Kategorie C 100/0 Kalksteinfüller h. Zus. n. Unt. AG mit Beschicker	10.379,166	m2	23.113/208.11.11.11.01
2.10	2.30	Asphaltbindersch. a AC 16 B S herst Bk.100 Dicke 8,5 cm Bitumen 25/55-55A Kategorie C 100/0 Gestein SZ 18 Kalksteinfüller h. Zus. n. Unt. AG mit Beschicker	1.644,496	m2	23.113/219.41.11.11.11
2.10	2.40	Asphaltdecksch. aus SMA 11 S herst Bk.100 Dicke 4 cm Bitumen 25/55-55A Kategorie C 100/0 Kalkfüller CC 90 mit Asph. Granul. mit Beschicker	10.231,173	m2	23.113/408.11.11.03.11
2.10	2.50	Asphaltdecksch. aus SMA 5 S herst Bk.1,8 Dicke 2,5 cm Bitumen 45/80-50 Kategorie C 100/0 Kalkfüller CC 90 mit Asph. Granul.	1.613,463	m2	23.113/438.52.11.03.01
3	3	Baustelleneinrichtung			
3.10	3.10	Bauzaun aufstellen und entfernen Zaunhöhe 1,5 m Holzbretter	100,000	m	19.101/207.11

Abbildung 71: Modellansicht im Dokument Leistungsverzeichnis

5.4.2.6 Aufmaß mit Modellbezug

Wird das Dokument Aufmaß miterzeugt, dann besitzt dieses ebenfalls einen Bezug zum BIM-Modell. Wird darin eine Aufmaßzeile selektiert, so wird das entsprechende Objekt in der Modellansicht visuell angezeigt.

OZ (Standard) Blatt-Zeile (Standard) OZ (Modellorientiert) Blatt-Zeile (Modellorientiert)														
Struktur	OZ	K. Struktur	Faktor	FN	1. Wert	2. Wert	3. Wert	4. Wert	5. Wert	Blatt-Zeile	z.B. V.	Ergebnis	Summe	Gesamt
1.10	1.10		52	39.4331+					5 TO	39.433				
1.10	1.10		52	52.2957+					5 VO	52.296				
1.10	1.10		52	11.5895+					5 VO	11.590				
1.10	1.10		52	8.7015+					5 VO	8.702				
1.10	1.10		52	52.2575+					5 VO	52.258				
1.10	1.10		52	22.6761+					5 VO	22.676				
1.10	1.10		52	10.1541+					5 VO	10.154				
1.10	1.10		52	0.0079+					6 AO	0.008				
1.10	1.10		52	4.883+					6 BO	4.883				
1.10	1.10		52	13.9584+					6 CO	12.959				
1.10	1.10		52	46.3672+					6 DO	46.367				
1.10	1.10		52	22.4905+					6 EO	22.491				
1.10	1.10		52	48.9017+					6 FO	48.902				
1.10	1.10		60	15.1006+					6 JO	15.101				

Objekt - Visualisierung

Abbildung 72: Modellorientierte Aufmaßansicht

5.4.3 Modellauswertung ohne DEGES-Stammprojekt

Wird ohne das DEGES-Stammprojekt gearbeitet, so müssen alle beschriebenen Schritte aus den Kapiteln 5.3 bis 5.4 händisch durchgeführt werden oder basierend auf einem Stammprojekt des Auftragnehmers erfolgen. Detailliertere Erläuterungen werden dazu nicht aufgeführt, da in den Unternehmungen sehr unterschiedlich gearbeitet wird.

Die Abgabe der erforderlichen Daten für die Ausschreibung erfolgt im **MMC-Format**. Dieses importiert die DEGES in eine angelegte Vergabeeinheit und kann letztendlich so eine modellorientierte Vergabe und alle weiteren Schritte vornehmen.

5.5 Erstellung der Vergabeeinheiten und des MMC-Formates

Der Erstellung von Vergabeeinheiten erfolgt am einfachsten und schnellsten mit dem Dokument Vergabezuordnung. Dazu muss als Erstes eine neue Vergabeeinheit angelegt werden.

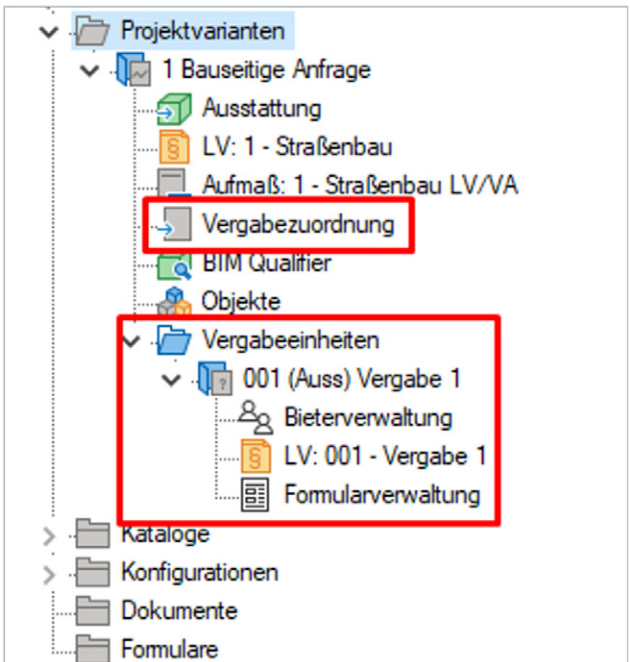


Abbildung 73: Anlegen einer Vergabeeinheit

Im nächsten Schritt können im Dokument der Vergabezuordnung mit Hilfe des Leistungsverzeichnisses der Projektvariante die entsprechenden Positionen per Drag and Drop in das Leistungsverzeichnis der Vergabeeinheit gezogen werden.

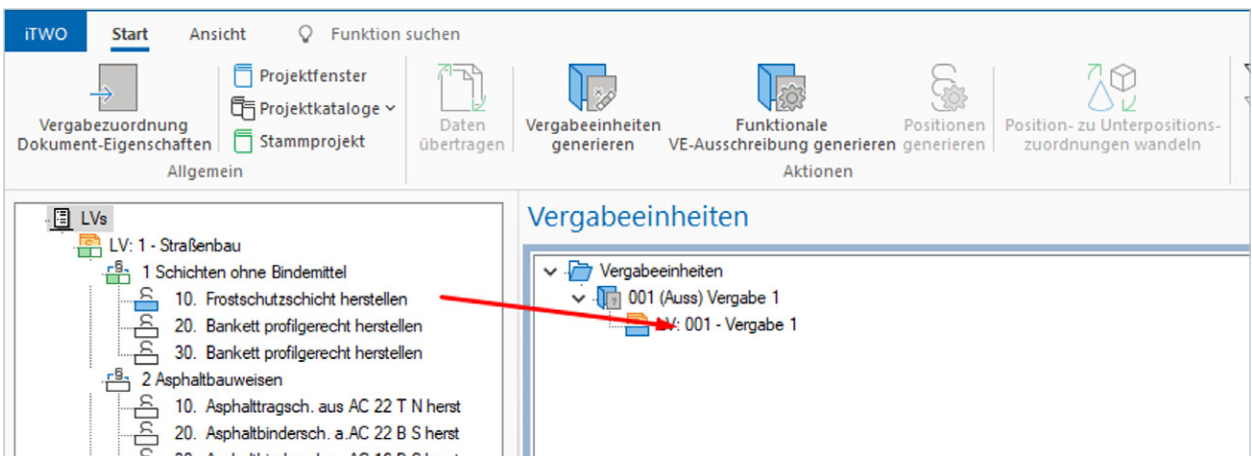


Abbildung 74: Zuweisung der Positionen zum Vergabe-LV

Im letzten Schritt wird das MMC-Format für die modellorientierte Ausschreibung erzeugt und auf eine Bieterplattform geladen.

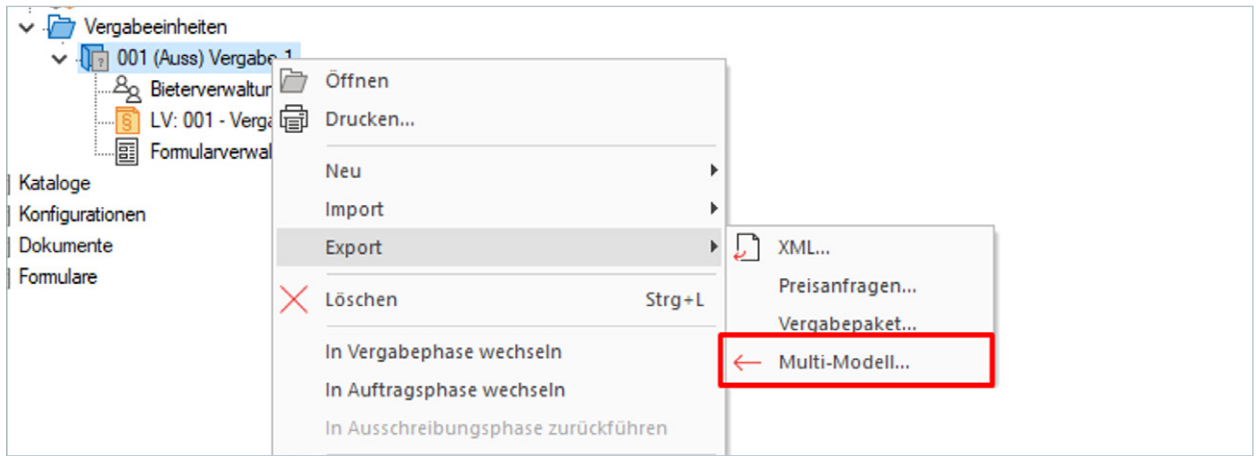


Abbildung 75: MMC-Format erzeugen

6 Abkürzungsverzeichnis

PSD	Property Set Definition
STLK	Standard-Leistungskatalog
BCF	BIM Collaboration Format
BIM	Building Information Modeling
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.
LB	Leistungsbereich
IFC	Industry Foundation Classes
MMC	Multi Modell Container

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abbildung 1 Bauteil Deckschicht	S. 9
Abbildung 2: Objekteigenschaften einer Deckschicht aus Gussasphalt – BIM Vision	S. 10
Abbildung 3: Beispiel einer modellierten Spannbogenbrücke	S. 11
Abbildung 4: Objekteigenschaften eines Widerlagers – BIM Vision	S. 12
Abbildung 5: Planungs- und Bauprozess, Asphaltoberbau, konventionell	S. 15
Abbildung 6: Generischer Bauablauf Asphaltschichten und Zuordnung zum STLK	S. 15
Abbildung 7: Aufbau eines einfachen Bauwerks mit LB 118; Skizze: (STÖCKNER, et al., 2022)	S. 16
Abbildung 8: Möglichkeiten der Mengenberechnungen für ein Bauteil einer Brücke	S. 17
Abbildung 9: Öffnen der Projektverwaltung	S. 18
Abbildung 10: Eintragen des Projektschlüssels und des Namens	S. 18
Abbildung 11: Datenübernahme	S. 19
Abbildung 12: Nachträgliche Bearbeitung von Projektinformationen	S. 20
Abbildung 13: Importieren von Modelldaten	S. 20
Abbildung 14: Wechseln in die Modell-Übersicht	S. 21
Abbildung 15: Modellprüfung	S. 22
Abbildung 16: Importierte Modelle löschen	S. 23
Abbildung 17: Eigenschaften BIM-Qualifier	S. 23
Abbildung 18: Eintragung eines Verschiebewertes bei IFC-Modellen	S. 23
Abbildung 19: Navigation anhand der Maus, immer „Drehen“ aktivieren	S. 24
Abbildung 20: Informationen eines Objektes anzeigen lassen	S. 25
Abbildung 21: Informationen eines Teilkörpers oder Kind-Elementes mit Shift-Taste + linke Maustaste	S. 26
Abbildung 22: Modellansicht anhand eines Objektfilters	S. 27
Abbildung 23: Keine Zuweisung des IfcType zu einem Bauteiltyp	S. 28
Abbildung 24: Setzen von Bauteiltypen für nicht erkannte IfcTypes	S. 29
Abbildung 25: Zugeordnete Bauteiltypen	S. 29
Abbildung 26: Sammlung der Attributregeln öffnen	S. 30

Abbildung 27: Übersicht der definierten Attributregeln	S. 30
Abbildung 28: Attributregeln	S. 31
Abbildung 29: Import/Export von Attributregeln	S. 31
Abbildung 30: Überprüfung der geforderten Merkmale und Werte	S. 33
Abbildung 31: Anzahl der gefundenen Objekte	S. 34
Abbildung 32: Merkmale mit Einheiten sind Zahlenwerte	S. 35
Abbildung 33: Durchführen einer Kollisionsprüfung	S. 35
Abbildung 34: Kollisionsprüfung, Darstellung der Fehler im Modell	S. 36
Abbildung 35: Fehlerbericht als BCF-Format	S. 37
Abbildung 36: Liste der freigegebenen Modelldaten	S. 38
Abbildung 37: Eindeutige IfcID eines jeden Objektes	S. 38
Abbildung 38: Modellvergleich	S. 39
Abbildung 39: Darstellung der geänderten Objekte	S. 39
Abbildung 40: Geänderte Informationen eines Objektes	S. 40
Abbildung 41: Auszug Teilleistungskatalog 113 Asphaltbauweisen	S. 41
Abbildung 42: Freitext-Position	S. 42
Abbildung 43: Kataloge und Ausstattungsdokumente im Stammprojekt der DEGES	S. 42
Abbildung 44: Auszug von Auswahlgruppen aus dem Regelkatalog	S. 43
Abbildung 45: Auszug von Mengenberechnungen aus dem Regelkatalog	S. 43
Abbildung 46: Auszug aus der Ausstattung	S. 43
Abbildung 47: Einstellungen Ausstattungsdokument	S. 44
Abbildung 48: Aktualisierung der Ausstattung	S. 45
Abbildung 49: Anlegen der entsprechenden Kataloge	S. 45
Abbildung 50: Ansichtsfenster der Auswahlgruppen	S. 46

Abbildung 51: Auflistung der gefundenen Auswahlgruppen	S. 47
Abbildung 52: Objektinformationen mit Zuordnung der Ausstattungen	S. 47
Abbildung 53: Modelldarstellung mit Orientierungsobjekten	S. 48
Abbildung 54: Visualisierungsregel	S. 48
Abbildung 55: Visualisierungsregel Plausibilität (Bemusterung)	S. 49
Abbildung 56: Struktur übernommen aus dem Stammprojekt	S. 50
Abbildung 57: Beispiel der Struktur	S. 52
Abbildung 58: Mengenberechnung starten	S. 52
Abbildung 59: Berechnete Mengen aus den Objekten	S. 53
Abbildung 60: Mengenübersicht	S. 56
Abbildung 61: Berechnungen visualisieren	S. 57
Abbildung 62: Visualisierungsregel für berechnete Mengen	S. 57
Abbildung 63: Zugeordnete Objekte mit Mengen	S. 58
Abbildung 64: Erzeugung des Leistungsverzeichnisses	S. 58
Abbildung 65: LV-Erstellung Schritt 1	S. 59
Abbildung 66: LV-Erstellung Schritt 2	S. 59
Abbildung 67: LV-Erstellung Schritt 3 – Paketierung	S. 60
Abbildung 68: LV-Erstellung Schritt 4 – Auflistung der Anzahl	S. 60
Abbildung 69: LV-Erstellung Schritt 5 – Strukturierung des LV	S. 61
Abbildung 70: Ablage LV und Aufmaß in der Projektvariante	S. 61
Abbildung 71: Modellansicht im Dokument Leistungsverzeichnis	S. 62
Abbildung 72: Modellorientierte Aufmaßansicht	S. 63
Abbildung 73: Anlegen einer Vergabeeinheit	S. 64
Abbildung 74: Zuweisung der Positionen zum Vergabe-LV	S. 64
Abbildung 75: MMC-Format erzeugen	S. 65

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Hinterlegte Attributregeln im Vorlageprojekt

S. 32

9 Verweise auf Internetseiten

PSD-Formatdefinition
https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/FINAL/PSD/PSD_IFC4.xsd

MMC-Format
<https://www.bauprofessor.de/bim-lv-container/>

IFC4.3 Definition
https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_3/HTML/annex-b.html

STLK der FGSV
<https://www.fgsv-verlag.de/katalog/stlk-stb>

10 Literaturangaben

BMV 2024: BIM Bundesfernstraßen, Rahmendokument Objektkatalog Version 1.0. Bundesministerium für Verkehr, Berlin, 2024. https://www.bim-bundesfernstrassen.de/fileadmin/user_upload/Rahmendokumente/bim-rd-objektkatalog.pdf

FGSV 2008: Richtlinien für die Anlage von Autobahnen. RAA, 2008. FGSV-Verlag Köln, 2008.

FGSV 2013: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt. ZTV-Asphalt-StB 07/13. FGSV-Verlag Köln, 2013.

FGSV 2017: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. ZTV E-StB 17. FGSV-Verlag Köln, 2017.

FGSV 2020: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. ZTV SoB-StB 20. FGSV-Verlag Köln, 2020.

FGSV 2024: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. RStO 12/24. FGSV-Verlag Köln, 2024.

FGSV 2025: Standardleistungskatalog für den Straßen- und Brückenbau (STLK); Ausgabestand 03/25. FGSV-Verlag Köln, 2024.

FGSV 2025 a: Standardisiertes BIM-Parametrisierungssystem im Bundesfernstraßenbau. Lasten- und Pflichtenheft. Veröffentlichung FGSV/DEGES in Vorbereitung.

Stöckner, M., Brow, I., Zwernemann, P., Hajdin, R., Schiffmann, F., Blumenfeld, T., König, M., Liu, L., & Gavin, K. (2022). Exchange and exploitation of data from Asset Management Systems using vendor free format. Final Report. CEDR Transnational Road Research Programme.

11 Auflistungen

Automatische Umwandlung IfcType zu Bauteiltyp RIB iTWO

IfcType	Bauteiltyp RIB iTWO – Zuweisung beim Modellimport
PROXY	Attribute
SITE	Attribute
FACILITY	Attribute
FACILITYPART	Attribute
BUILDING	Attribute
BUILDINGSTOREY	Attribute
SPACE	Space
DISTRIBUTIONELEMENT	Attribute
ELEMENTASSEMBLY	Attribute
FURNISHINGELEMENT	Attribute
TRANSPORTELEMENT	Attribute
VIRTUALELEMENT	Attribute
GRID	Attribute
PROJECTIONELEMENT	Attribute
CHAMFEREDGEFEATURE	Attribute
ROUNDEDEGEFEATURE	Attribute
OPENINGELEMENT	Opening
BEAM	Beam
COLUMN	Column
WINDOW	Window
DOOR	Door
ROOF	Attribute
SLAB	Slab
SLABSTANDARDCASE	Slab
SLAB	Attribute
SLAB	Foundation_Slab
COVERING	Attribute
WALL	Wall
WALLSTANDARDCASE	Wall

IfcType	Bauteiltyp RIB iTWO – Zuweisung beim Modellimport
MEMBER	Attribute
RAILING	Attribute
RAMP	Default
RAMPFLIGHT	Default
STAIR	Attribute
STAIRFLIGHT	Attribute
CURTAINWALL	Attribute
BUILDINGELEMENTPROXY	Attribute
PLATE	Attribute
BEARING	Attribute
DISTRIBUTIONCONTROLELEMENT	Attribute
DISTRIBUTIONFLOWELEMENT	Attribute
DISTRIBUTIONCHAMBERELEMENT	Attribute
DISTRIBUTIONPORT	Attribute
ENERGYCONVERSIONDEVICE	Attribute
FLOWCONTROLLER	Attribute
ELECTRICDISTRIBUTIONPOINT	Attribute
FLOWFITTING	Attribute
FLOWMOVINGDEVICE	Attribute
FLOWSEGMENT	Attribute
FLOWSTORAGEDEVICE	Attribute
FLOWTERMINAL	Attribute
FLOWTREATMENTDEVICE	Attribute
DISCRETEACCESSORY	Attribute
FASTENER	Attribute
MECHANICALFASTENER	Attribute
BUILDINGELEMENTPART	Default
VIBRATIONISOLATOR	Attribute
VIBRATIONDAMPER	Attribute
PAVEMENT	Default
ELECTRICALEMENT	Attribute

IfcType	Bauteiltyp RIB iTWO – Zuweisung beim Modellimport
EQUIPMENTELEMENT	Attribute
UNITARYEQUIPMENT	Attribute
AIRTERMINAL	Attribute
DAMPER	Attribute
DUCTFITTING	Attribute
DUCTSEGMENT	Attribute
DUCTSILENCER	Attribute
PIPEFITTING	Attribute
PIPESEGMENT	Attribute
STRUCTURALLINEARACTION	Attribute
STRUCTURALLINEARACTIONVARYING	Attribute
STRUCTURALPLANARACTION	Attribute
STRUCTURALPLANARACTIONVARYING	Attribute
STRUCTURALPOINTACTION	Attribute
STRUCTURALPOINTREACTION	Attribute
STRUCTURALCURVECONNECTION	Attribute
STRUCTURALPOINTCONNECTION	Attribute
STRUCTURALSURFACECONNECTION	Attribute
STRUCTURALCURVEMEMBER	Attribute
STRUCTURALCURVEMEMBERVARYING	Attribute
STRUCTURALSURFACEMEMBER	Attribute
STRUCTURALSURFACEMEMBERVARYING	Attribute
FOOTING	Foundation
FOOTING	Foundation
PILE	Attribute
REINFORCINGBAR	Attribute
REINFORCINGMESH	Attribute
TENDON	Attribute
TENDONANCHOR	Attribute
ROAD	Attribute
KERB	Default

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Verkehr
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Autorinnen
Mario Kirste (RIB Deutschland GmbH)
Andreas Dieterle (RIB Deutschland GmbH)
Markus Stöckner (STZ-IMV)
Sven Kuder (STZ-IMV)
Reza Gharavi (DEGES)
Andreas Salzer (DEGES)

Stand
Mai 2025

Bildnachweis
Markus Braumann

Diese Publikation wird von der Bundesregierung im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

