



Fernstraßen-Bundesamt

Anlage zum ARS Nr. 05/2026

Grundlagen der modellbasierten Genehmigung
im Bereich der Bundesfernstraßen

Informationen zum Dokument			
Organisation:	Fernstraßen-Bundesamt		
Dokumententitel:	Grundlagen der modellbasierten Genehmigung im Bereich der Bundesfernstraßen		
Version:	1.0		
Erstellt am:	23.03.2026	von:	Fernstraßen-Bundesamt
Zuletzt bearbeitet am:	23.03.2026 13:45:00	von:	
QS-geprüft am:		von:	
V1.0 freigegeben am:		von:	

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Übersicht der Fachmodelle im Bereich der Bundesfernstraßen	9
Tabelle 2: Beispielhafte Zuordnung der Inhalte der RE 2012 zu den Fachmodellen des Straßenbaus.....	11
Tabelle 3: Genehmigungsrelevante Anforderungen an den Trassenverlauf	13
Tabelle 4: Genehmigungsrelevante Anforderungen an ein Brückenbauwerk	13
Tabelle 5: Maßeinheiten für die Modellerstellung.....	16
Tabelle 6: Schriftgrößen zur Annotation	22
Tabelle 7: Beispiele für Annotationsobjekte.....	23
Tabelle 8: Beispiele für modellbasierte Kommunikation	28
Tabelle 9: Strukturierung des IFC-Schemas.....	30

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Wesentliche Dokumente der modellbasierten Genehmigung.....	5
Abbildung 2: Grundsätzliche Vorgehensweise bei der modellbasierten Genehmigung	8
Abbildung 3: Beispielhafter Koordinationskörper am Projektnullpunkt.....	15
Abbildung 4: Projektbereich als Korridor entlang der Strecke (Draufsicht und perspektivische Ansicht).....	15
Abbildung 5: Dreistufige Klassifizierung nach Objektkatalog BIM Bundesfernstraßen (vgl. Rahmendokument Objektkatalog, 2024)	17
Abbildung 6: Auswertung der Modelle auf Grundlage der Klassifizierung des Objektkatalogs.....	18
Abbildung 7: Routine zur Auswertung und visueller Darstellung der Modellinhalte auf Grundlage des Objektkatalogs	18
Abbildung 8: Beispielhafte Überführung einer Planbeschriftung in eine modellbasierte Annotation	20
Abbildung 9: Vorgegebene Datenformate	29
Abbildung 10: Vereinfachte Darstellung der Funktionsweise CDE2CDE in einem Systemkomponenten-Kontext.	32

Inhalt:

1	Einführung.....	5
2	Grundlagen und Rahmenbedingungen.....	6
2.1	Organisatorische Rahmenbedingungen	6
2.2	Geltungsbereich.....	7
2.3	Grundsätzliche Vorgehensweise	7
3	Modellanforderungen	9
3.1	Modellarten	9
3.2	Geometrische Detaillierung.....	12
3.3	Raumbezug und Georeferenzierung	14
3.4	LOIN-Konzept	16
3.5	Ergänzende Empfehlungen	19
4	Annotationen.....	20
4.1	Vorgaben zu Annotationen.....	21
4.2	Beispiele für Annotationsobjekte.....	23
5	Modellbasierte Kommunikation	27
6	Datenaustausch	29
6.1	Bezeichnungskonvention	29
6.2	Datenformate.....	29
6.3	Dateigröße	32
6.4	CDE2CDE	32
7	Zusammenfassung.....	33
Anhang		34
Unteranwendungsfälle.....		34
Glossar.....		37
Literaturverzeichnis.....		39

1 Einführung

Mit der Einführung von Building Information Modeling (BIM) etabliert sich eine modellbasierte Arbeitsmethodik über alle Phasen des Lebenszyklus von Bauwerken, von der Planung über die Ausführung bis hin zu Betrieb und Erhalt. Kennzeichnend für die BIM-Methodik ist die Nutzung digitaler Modelle, die geometrische Informationen mit semantischen, strukturierten und maschinenlesbaren Daten verknüpfen. Bisher stellt der Genehmigungsprozess einen Bruch in dieser Prozesskette dar, weil die Einreichung weiterhin überwiegend in Form zweidimensionaler Planunterlagen erfolgt. Vor diesem Hintergrund gewinnt die Weiterentwicklung hin zu einer modellbasierten Genehmigung zunehmend an Bedeutung, damit Medienbrüche aufgehoben und somit der Nutzen der BIM-Methodik gesteigert werden kann. Ziel ist es, digitale Modelle als zentrale Informationsquelle auch im Genehmigungsverfahren nutzbar zu machen und dadurch durchgängige, digitale und nachvollziehbare Prozesse zu etablieren.

Das vorliegende Dokument liefert verbindliche Vorgaben zur Einreichung digitaler Modelle im Zuge eines modellbasierten Genehmigungsprozesses für den Bereich der Bundesfernstraßen. Ziel ist es, sicherzustellen, dass die digitalen Modelle in Inhalt, Struktur und Detaillierungsgrad so aufbereitet sind, dass sie die prüf- und genehmigungsrelevanten Informationen bereitstellen können. Die hier beschriebenen Vorgaben dienen der Standardisierung und Qualitätssicherung in BIM-Projekten für den Bereich der Bundesfernstraßen und schaffen eine verlässliche Grundlage für die modellbasierte Zusammenarbeit sowie die Möglichkeit, vergleichbare digitale Modelle bereitzustellen.

Abweichungen, beispielsweise durch geänderte Planungsmethoden oder neue Erkenntnisse sind vor Projektbeginn mit dem Bundesministerium für Verkehr (BMV) oder dem Fernstraßen-Bundesamt (FBA) abzustimmen. Diese Änderungen sind vollumfänglich zu dokumentieren, um prüfen zu können, ob eine Anpassung der Modellanforderungen für zukünftige Projekte sinnvoll ist.

Dieses Dokument findet Anwendung auf sämtliche Verfahrensstufen des Genehmigungsprozesses und tritt nicht an die Stelle bestehender gesetzlicher Bestimmungen, von Regelwerken, Richtlinien oder sonstigen verbindlichen Vorschriften.

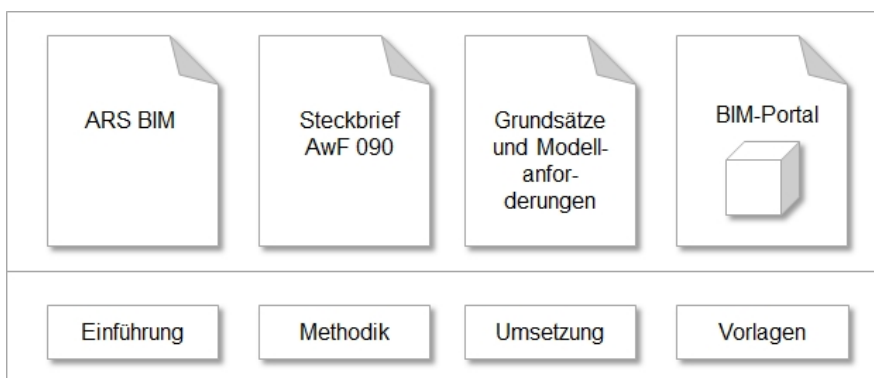


Abbildung 1: Wesentliche Dokumente der modellbasierten Genehmigung

2 Grundlagen und Rahmenbedingungen

2.1 Organisatorische Rahmenbedingungen

Der [Masterplan BIM Bundesfernstraßen](#) (Masterplan) stellt eine umfassende Implementierungsstrategie für die flächendeckende Einführung und Anwendung der BIM-Methodik im Bereich der Bundesfernstraßen dar (BMV, 2021). Er wurde im Jahr 2021 veröffentlicht und dient als strategischer Leitfaden zur Einführung einheitlicher Standards für das Planen, Bauen, Erhalten und Betreiben der Infrastruktur des Bundesfernstraßennetzes. Durch die einheitliche Anwendung der BIM-Methodik sollen Planungs-, Genehmigungs- und Bauprozesse effizienter, transparenter und wirtschaftlicher gestaltet werden. Maßgeblich ist dabei die Schaffung verbindlicher Rahmenbedingungen, die eine durchgängige digitale Prozesskette über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks sicherstellen.

Die Etablierung der modellbasierten Arbeitsweise wird durch verschiedene Rahmendokumente unterstützt. Diese Rahmendokumente definieren die methodischen, rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für die Anwendung der BIM-Methode und dienen als Grundlage für die Projektbearbeitung im Bereich der Bundesfernstraßen. Ziel der Implementierungsstrategie ist es, BIM als bundesweit einheitlichen Standard zu etablieren und in allen relevanten Strukturen als Regelprozess zu verankern.

2026 startet der BIM-Regelprozess für den Bereich der Bundesfernstraßen. Damit verbunden ist die Forderung einer flächendeckenden Anwendung der BIM-Methode in den jeweiligen Verwaltungsgebieten der Auftragsverwaltungen. Die Anwendung selbst soll sowohl für vorlagepflichtige Neu- und Ausbauprojekte aber auch für Erhaltungsmaßnahmen erfolgen. Für die Projektbearbeitung sollen gemeinsame Anforderungen und Regeln der Zusammenarbeit in Form von AIA oder ähnlichen Regularien sowie der Einsatz einer Gemeinsamen Datenumgebung (Common Data Environment, kurz CDE) obligatorisch sein.

Mit Beginn des Regelprozesses nimmt die modellbasierte Genehmigung eine zentrale Rolle ein. Sie adressiert den bislang bestehenden Medienbruch im Genehmigungsverfahren, der dadurch bedingt ist, dass Genehmigungsunterlagen überwiegend in Form zweidimensionaler Pläne eingereicht werden, während die Projektbearbeitung zunehmend modellbasiert erfolgt. Ziel der modellbasierten Genehmigung ist es, diesen Medienbruch aufzuheben und damit Mehrarbeiten zu verhindern, die Akzeptanz der BIM-Methodik zu erhöhen und die Prozesse zu digitalisieren und zu beschleunigen. Digitale Modelle sollen als verbindliche Informationsgrundlage in den Genehmigungsprozess integriert werden und damit die Effizienz, Nachvollziehbarkeit und Automatisierung von Prüf- und Genehmigungsprozessen erhöhen.

Zu diesem Zweck wurde der [Anwendungsfall 090 Genehmigungsprozess](#) (AwF 090) (BMV, 2026) wie folgt definiert: „Durchführung digitaler Prüfläufe zur behördlichen/hoheitlichen Freigabe der Planung, Prüfung und Genehmigung auf Basis von Modellen und den daraus abgeleiteten zusätzlichen erforderlichen Unterlagen unter Beachtung regulativer Vorgaben.“

Die verbindliche Einführung von BIM als Planungsmethode für den Bereich Bundesfernstraßen erfolgt durch ein Allgemeines Rundschreiben Straßenbau (ARS) mit dem Hinweis der notwendigen Öffnung der den Planungen zugrundeliegenden Regelwerke über eine Öffnungsklausel.

Diese Entwicklungen schaffen die Voraussetzung, die modellbasierte Genehmigung als integralen Bestandteil der BIM-basierten Projektentwicklung zu ermöglichen und die Digitalisierung im Genehmigungsprozess nachhaltig zu verankern.

Das vorliegende Dokument ist für modellbasierte Einreichungen von Entwürfen im Zuge von Vorhaben im Bereich der Bundesfernstraßen zwingend zu beachten. Parallel dazu sind die Rahmendokumente des Masterplans (BMV, 2021) grundsätzlich anzuwenden.

2.2 Geltungsbereich

Dieses Dokument gilt für Einreichungen von Strecken- und Bauwerksentwürfen im Rahmen von Neu- und Ausbau-Vorhaben sowie für Einreichungen von Erhaltungsentwürfen. Es soll gemäß AwF 090 grundsätzlich bis zum Ende der Leistungsphase 5 angewendet werden können. Es regelt grundlegend die Übergabeformate und Qualitätsanforderungen des BMV/FBA an Unterlagen, die im Rahmen des AwF 090 erstellt und digital übergeben werden. Um von der Entwurfserstellerin¹ übergebene Informationen auf den Systemen des BMV/FBA verlustfrei nutzen zu können, müssen die Daten bestimmten Regeln entsprechen, die in diesem Dokument beschrieben werden und zu beachten sind. Das vorliegende Dokument dient als Bindeglied zwischen grundsätzlich regelwerkskonformer Arbeitsweise, z.B. RE 2012-konformer Genehmigungsplanung (BMVBS, 2012) und modellbasierter Datenerzeugung, zur Sicherstellung eines einheitlichen, genehmigungsfähigen Modells. Analog zur Plandarstellung wird das Modell durch formale Genehmigungsunterlagen, wie Berichte und Nachweise, vervollständigt.

2.3 Grundsätzliche Vorgehensweise

Im Rahmen der modellbasierten Genehmigung reichen die Entwurfserstellerinnen die für das jeweilige Genehmigungsverfahren erforderlichen Unterlagen digital ein. Hierzu zählen insbesondere die fachspezifischen digitalen Modelle (Fachmodelle) sowie ergänzende Unterlagen, wie beispielsweise Berichte oder Nachweise, die für die fachliche Bewertung des Vorhabens erforderlich sind.

Die Fachmodelle sind grundsätzlich in herstellerneutralen, offenen Datenformaten zu übergeben. Von besonderer Bedeutung ist hierbei das IFC-Format (siehe 6.2.1), da es eine softwareunabhängige Nutzung ermöglicht. Optional können durch die Entwurfserstellerinnen zusätzlich Koordinationsmodelle bereitgestellt werden. Die Möglichkeit zur Nutzung von Koordinationsmodellen muss aufgrund fehlender neutraler Datenaustauschformate projektbezogen abgestimmt werden.

Die Verwaltung sämtlicher Vorhabendaten innerhalb des BMV/FBA, insbesondere der eingereichten Fachmodelle, erfolgt zentral über das bundeseigene Common Data Environment (CDE). Die Fachmodelle werden hier zu einem Koordinationsmodell zusammengeführt, das als Grundlage für die modellbasierte Prüfung durch die zuständigen Fachprüfenden dient. Der Umfang und die Ausgestaltung der Fachprüfungen sind abhängig vom jeweiligen Vorhaben und den einschlägigen rechtlichen und fachlichen Anforderungen. Zur strukturierten Abbildung dieser Prüfungen werden spezifische Unteranwendungsfälle (siehe Anhang) definiert, die projektabhängig zur Anwendung kommen und künftig fortgeschrieben und ergänzt werden.

¹ Hier aufgrund des übergreifenden Charakters des Dokuments verwendeter Terminus, der sowohl die Auftragsverwaltungen der Länder im Zuge des RE-Prozesses aber auch die Autobahn GmbH als Vorhabenträgerin im Rahmen von Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahren meint.

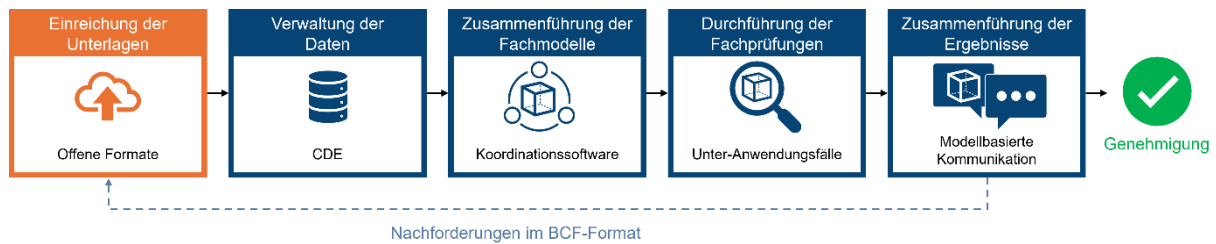


Abbildung 2: Grundsätzliche Vorgehensweise bei der modellbasierten Genehmigung

Festgestellte Anmerkungen, Themen und Prüfergebnisse werden modellbasiert erfasst, sodass ein direkter Bezug zum jeweiligen Modellobjekt hergestellt ist. Die Verwaltung dieser modellbasierten Anmerkungen erfolgt innerhalb der CDE. Die Kommunikation der Prüfergebnisse an die Entwurfserstellerinnen wird über das offene Format BCF (BIM Collaboration Format) abgewickelt, um eine standardisierte, nachvollziehbare und modellbezogene Rückmeldung sicherzustellen.

Alle Prüfergebnisse werden auf digitalem Weg übermittelt. Sofern im Zuge der Prüfung Nachforderungen entstehen oder Anpassungen erforderlich werden, sind ausschließlich diejenigen Fachmodelle erneut einzureichen, die von den Änderungen betroffen sind. Mit der Neueinreichung beginnt der Prüfprozess für die entsprechenden Modelle erneut.

3 Modellanforderungen

3.1 Modellarten

Die BIM-Methodik basiert auf einer dezentralen, modellbasierten Arbeitsweise. Die Projektbeteiligten erstellen eigenständig fachspezifische Modelle (Fachmodelle), die in regelmäßigen Abständen zu einem übergeordneten Koordinationsmodell zusammengeführt werden. Diese Art der Modellstrukturierung wird im Rahmendokument „Definition der Fachmodelle“ (BMV, 2021) detailliert erläutert.

Fachmodell

Ein Fachmodell (FM) umfasst die gesamte modellbasierte Planung einer einzelnen Fachdisziplin und enthält nur die Modellelemente der entsprechenden Disziplin. Die Erstellung erfolgt durch die entsprechenden Fachplaner mit fachspezifischer BIM-fähiger Autorensoftware.

Teilmodell

Als Teilmodell (TM) wird eine Untermenge eines jeweiligen Fachmodells bezeichnet. Es stellt demnach einen Teilinhalt der Fachdisziplin dar. Dies kann sich sowohl auf die räumliche Ausdehnung (z.B. Überbau, Unterbau) als auch die weitere fachliche Untergliederung (z.B. Verkehrszeichen, Fahrbahnmarkierungen, Fahrzeugrückhaltesysteme) beziehen. Die Summe aller Teilmodelle einer Fachdisziplin entspricht dem gesamten Fachmodell der Disziplin.

Koordinationsmodell

Einzelne Fachmodelle und Teilmodelle werden in einem Koordinationsmodell (KM) zusammengeführt. Hierfür sind in sich qualitätsgesicherte Modelle der Fachdisziplinen und nach Möglichkeit herstellerneutrale Formate, wie IFC, zu verwenden. Die Zusammenführung erfolgt mit einer entsprechenden Koordinationssoftware, die die Auswertung und Analyse der Modelle ermöglicht.

Modellarten im Kontext des Genehmigungsprozesses im Bereich der Bundesfernstraßen

Die Fachmodellstruktur ermöglicht einen einheitlichen und somit standardisierten Aufbau der Modelle und unterstützt die Umsetzung weiterer Anwendungsfälle. Die anzuwendenden Fachmodelle im Bereich der Bundesfernstraßen sind in dem Rahmendokument „Definition der Fachmodelle“ (BMV, 2021) des Masterplans BIM Bundesfernstraßen definiert. Die Bezeichnungen und Abkürzungen der gängigen Fachmodelle sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 1: Übersicht der Fachmodelle im Bereich der Bundesfernstraßen

Fachmodell	Kurzbezeichnung Fachmodell
Umgebung	UM
Vermessung	VM
Umwelt	UW
Geotechnik/Baugrund	BG
Verkehrsanlage/Strecke	VA
Ingenieurbau/Bauwerk	IB
Technische Ausrüstung	TA
Landschaftsbau	LB
Leitungsbau	LT

Fachmodelle müssen nicht zwingend als eine Datei übergeben werden, sondern werden üblicherweise in weitere Teilmodelle gegliedert, die die Inhalte sinnvoll und projektspezifisch gliedern. Die Filterung und Sortierung der Modellstruktur erfolgen über die Klassifizierung in Form von Attributen (s. Kapitel 3.4). Die im Projekt weiter detaillierte und festgelegte Fachmodellstruktur muss dokumentiert und an das BMV/FBA im Rahmen des Genehmigungsprozesses übergeben werden. Sämtliche Fach- und Teilmodelle sind als Einzeldateien zu übergeben, die Bereitstellung eines Koordinationsmodells erfolgt optional. Eine Fach- bzw. Teilmodelldatei darf nicht mehrere Fachmodelle oder Teile anderer Fachmodelle enthalten.

3.1.1 Beispielhafte Abbildung nach RE 2012

Die Fachmodelle bilden die Inhalte der Entwurfsunterlagen in modellbasierter Form ab. Dabei werden die in der RE 2012 definierten fachlichen Anforderungen grundsätzlich weiterhin angewendet. Es wird davon abgesehen, sämtliche Inhalte ausschließlich modellbasiert abzubilden. Insbesondere das Berichtswesen bleibt ein fester textlicher Bestandteil der Genehmigungsunterlagen. Alle Inhalte, die nicht im Modell enthalten sind, sind weiterhin RE-konform in ergänzenden Unterlagen, wie Berichten und Nachweisen, darzustellen. Die RE 2012 behält uneingeschränkt ihre Gültigkeit und ist unabhängig von der modellbasierten Darstellung zu beachten.

In Tabelle 2 wird eine erste Zuordnung der Inhalte der klassischen Entwurfsunterlagen der RE 2012 zu den jeweiligen Fachmodellen des Straßenbaus vorgenommen.

Tabelle 2: Beispielhafte Zuordnung der Inhalte der RE 2012 zu den Fachmodellen des Straßenbaus

Nr.	Bezeichnung	Fachmodelle									Vorrangige Unterlage*		
		Umgebung	Vermessung	Umwelt	Geotechnik	Verkehrsanlage	Ingenieurbau	Techn. Ausrüstung	Landschaftsbau	Leitungsbau			
A	1	Erläuterungsbericht	Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	
B	Übersichten	2	Übersichtskarte	X			X	X					●
		3	Übersichtslageplan	X	X	X	X	X			X	X	●
		4	Übersichtshöhenplan	X	X	X	X	X			X	X	●
		5	Lageplan	X	X	X	X	X	X		X	X	●
		6	Höhenplan	X	X	X	X	X			X	X	●
		7	Lageplan der Immissionsschutzmaßnahmen	X		X			X		X		●
	Fachspezifische Unterlagen	8	Lageplan der Entwässerungsmaßnahmen	X		X		X	X		X		●
		9	Landschaftspflegerische Maßnahmen	X		X					X		●
		10	Grunderwerb	X				X	X		X	X	●
		11	Regelungsverzeichnis	Keine direkte modellbasierte Abbildung									●
		12	Widmung/Umstufung/Einziehung	X									●
		13	Kostenermittlung	Keine direkte modellbasierte Abbildung									●
		C	14	Straßenquerschnitt					X		X		
15	Bauwerksskizzen							X	X			●	
16	Sonstige Pläne		Zuordnung abhängig von den spezifischen Inhalten									●	
17	Immissionstechnische Untersuchungen		Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	
18	Wassertechnische Untersuchungen		Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	
19	Umweltfachliche Untersuchungen		X		X							●	
20	Geotechnische Untersuchungen					X						●	
21	Sonstige Gutachten		Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	
D	22	Verkehrsqualität	Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	
	23	Verkehrssicherheit	Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	
	24	Wirtschaftlichkeit	Keine direkte modellbasierte Abbildung									●	

*Vorrangige Informations- und Prüfunterlage

- Modell
- Abgeleitete konventionelle Unterlage (z.B. Plan, Bericht, Nachweis)
- Keine modellbasierte Unterlage

3.2 Geometrische Detaillierung

BMV/FBA machen keine verbindlichen Vorgaben zum geometrischen Detaillierungsgrad der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens einzureichenden Modelle. Maßgeblich ist, dass die Modelle alle Informationen beinhalten, die für die jeweilige Genehmigungsstufe fachlich erforderlich sind. Der notwendige Detaillierungsgrad ergibt sich somit aus dem Zweck der Genehmigung sowie aus der hierfür erforderlichen Planungsgenauigkeit.

Die Anforderungen von BMV/FBA an die Modellinhalte unterscheiden sich dabei von denjenigen der Entwurfserstellerinnen. Während in der Planung und Ausführung häufig ein hoher Detaillierungsgrad erforderlich ist, u.a. zur Ableitung von Mengen, zur Kollisionsprüfung oder zur Bauausführung, liegt der Schwerpunkt der genehmigungsseitigen Betrachtung² insbesondere auf der Freigabe der Planungen unter Bewertung der Kostenansätze, der räumlichen Aspekte, der Auswirkungen auf Umgebung und Umwelt sowie generell der regelwerkskonformen Errichtung der Infrastrukturobjekte. Die Prüft Themen werden in den jeweils zugrundeliegenden Regelwerken definiert und sind in diesem Dokument nicht vollständig erfasst.

Für die Prüfung und Freigabe durch BMV/FBA ist es insbesondere erforderlich, die Modelle strukturiert auszuwerten sowie weitere Umgebungs- und Umweltdaten, oftmals flächenbezogene GIS-Daten, lage- und maßstabsgerecht in den Modellen integrieren zu können. Ziel ist es, eine konsistente Beurteilung der Einbindung in den Bestand sowie der Wechselwirkungen mit der Umgebung zu ermöglichen. Darüber hinaus müssen die Modelle die Grundlage für modellbasierte Anmerkungen bilden, um Prüfergebnisse eindeutig einem räumlichen Bezug und konkreten Modellbestandteilen zuordnen zu können.

Der erforderliche Detaillierungsgrad der Modelle orientiert sich daher ausschließlich an den genehmigungsrelevanten Fragestellungen und nicht an weitergehenden Anforderungen aus späteren Planungs- oder Ausführungsphasen. Als fachliche Orientierung können die Vorgaben des Masterplans sowie der zugehörigen Rahmendokumente herangezogen werden.

Es ist sicherzustellen, dass die Vorgaben der RE 2012 entsprechend der jeweiligen Genehmigungsstufe erfüllt sind und der Detaillierungsgrad der Modelle ausreichend ist, um die relevanten Inhalte geometrisch eindeutig darzustellen und semantisch nachvollziehbar zu hinterlegen.

Tabelle 3 und Tabelle 4 die nach Genehmigungsstufen unterteilten Anforderungen, exemplarisch für zwei Anwendungsfälle: den Trassenverlauf einer Verkehrsanlage sowie ein Brückenbauwerk. Dabei werden die Anforderungen der RE 2012 aufgegriffen und sowohl geometrisch als auch semantisch eingeordnet.

² Hier exemplarisch und verallgemeinert dargestellt im Kontext der aktuell gültigen RE 2012.

Tabelle 3: Genehmigungsrelevante Anforderungen an den Trassenverlauf


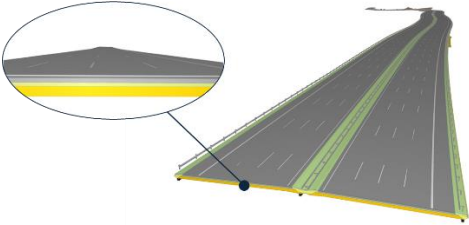
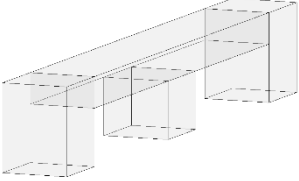
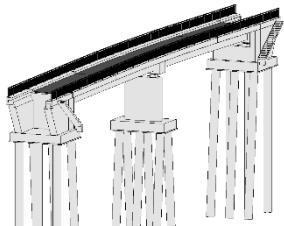
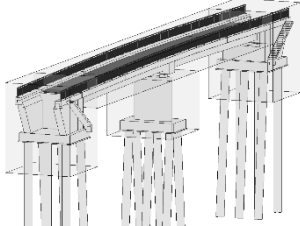
Genehmigungsrelevante Anforderungen an die Verkehrsanlage (Trassenverlauf)			
	Vorplanung	Entwurfsplanung	Genehmigungsplanung
Geometrische Darstellung	Vereinfachte Fläche oder Volumenkörper <ul style="list-style-type: none"> Grundsätzlicher Trassenverlauf der Varianten Gradiente 	Detaillierte Darstellung <ul style="list-style-type: none"> Straßenkörper Fahrstreifenaufteilung Fahrbahnschichten Böschungen Entwässerung Schutzeinrichtungen Gradiente 	
Semantik / Annotation	<ul style="list-style-type: none"> Anfangs- und Endpunkt mit Baukilometerangaben Vorzugsvariante Kilometrierung Neigungsbrechpunkte Hoch- und Tiefpunkte 	<ul style="list-style-type: none"> Anfangs- und Endpunkt mit Baukilometerangaben Vorzugsvariante Kilometrierung Neigungsbrechpunkte Hoch- und Tiefpunkte Querneigung Bemaßung Regelquerschnitt	
Beispielhafte Darstellung			

Tabelle 4: Genehmigungsrelevante Anforderungen an ein Brückenbauwerk

Genehmigungsrelevante Anforderungen an ein Brückenbauwerk			
	Vorplanung	Entwurfsplanung	Genehmigungsplanung
Geometrische Darstellung	Vereinfachte Volumenkörper <ul style="list-style-type: none"> Äußere Abmessungen erkennbar 	Detaillierte Darstellung ³ <ul style="list-style-type: none"> Überbau Unterbau Gründung Kappen Geländer Beläge Schutzeinrichtungen Lichtraumprofile 	Vereinfachte Volumenkörper <ul style="list-style-type: none"> Äußere Abmessungen erkennbar
Semantik / Annotation	<ul style="list-style-type: none"> Bauwerksnummer Bezeichnung Bauwerkskurzbezeichnung 	<ul style="list-style-type: none"> Bauwerksnummer Bezeichnung Bauwerkskurzbezeichnung 	<ul style="list-style-type: none"> Bauwerksnummer Bezeichnung Bauwerkskurzbezeichnung

³ Die Empfehlungen aus dem Rahmendokument „Modellbasierte Planableitung für den Brückenentwurf“ sind zu beachten

	<ul style="list-style-type: none"> • Baukilometer • Lichte Weite/Lichte Höhe bzw. Länge • Breite zwischen den Geländern 	<ul style="list-style-type: none"> • Baukilometer • Lichte Weite/Lichte Höhe bzw. Länge • Breite zwischen den Geländern • Kreuzungswinkel • Konstruktionshöhe • Militärlastenklasse 	<ul style="list-style-type: none"> • Baukilometer • Lichte Weite/Lichte Höhe bzw. Länge • Breite zwischen den Geländern • Kreuzungswinkel • Konstruktionshöhe • Militärlastenklasse
<p>Beispielhafte Darstellung</p>			

3.3 Raumbezug und Georeferenzierung

Die eindeutige Verortung digitaler Modelle im realen Raum stellt eine wesentliche Voraussetzung für die konsistente Anwendung der BIM-Methodik dar. Nur durch einen definierten und nachvollziehbaren Raumbezug ist es möglich, Modelle untereinander sowie mit weiteren digitalen Datenquellen, insbesondere Geoinformationsdaten, lage- und maßstabsgetreu zusammenzuführen und auszuwerten. Der korrekte Raumbezug bildet damit die Grundlage für die interdisziplinäre Koordination, die fachliche Prüfung sowie die weiterführende Nutzung der Modelle im gesamten Projektverlauf.

Koordinatensysteme

Die direkte Modellierung in realen, geodätischen Gesamtkoordinaten ist in der Praxis häufig nur eingeschränkt möglich. Die dabei auftretenden großen Zahlenwerte können in den eingesetzten Softwareanwendungen zu numerischen Ungenauigkeiten oder Einschränkungen bei der Weiterverarbeitung führen. Aus diesem Grund wird ein kombiniertes Vorgehen angewendet, bei dem die Modelle zwar eindeutig georeferenziert sind, die eigentliche Modellierung jedoch in einem lokalen Koordinatensystem erfolgt. Hierzu wird für jedes Vorhaben ein Projektnullpunkt definiert, dem geodätische Koordinaten in einem festgelegten Koordinatenreferenzsystem zugewiesen sind. Die Modellierung erfolgt anschließend in einem lokalen, kartesischen Koordinatensystem, dessen Ursprung im Projektnullpunkt liegt.

Zur korrekten Ausrichtung der Fachmodelle zueinander sind alle Modelle im identischen lokalen und globalen Koordinatensystem zu erstellen. Der Projektbasispunkt, der den Nullpunkt des lokalen Koordinatensystems definiert, ist dabei sinnvoll innerhalb des Projektbereichs zu platzieren. Folgende Parameter sind projektspezifisch festzulegen, zu dokumentieren und im Rahmen der Datenübergabe an die Genehmigungsbehörde zu übergeben:

- Koordinatensystem
- Höhensystem
- Projektnullpunkt in Weltkoordinaten.

Diese Informationen werden zudem in den Merkmalen der Modelle hinterlegt (siehe Kapitel 3.4). Der Projektnullpunkt ist während des gesamten Genehmigungsprozesses unveränderlich.

Koordinationskörper

Zur Überprüfung der geometrischen Übereinstimmung (Lagerichtigkeit) der einzelnen Fachmodelle ist ein Koordinationskörper zu verwenden. Dessen Mittelpunkt ist lagerichtig am Projektnullpunkt in sämtliche Fach- und Teilmodelle zu integrieren. Die Genehmigungsbehörde stellt keine spezifischen Anforderungen an die Ausgestaltung des Koordinationskörpers. Es ist ein geeigneter Körper entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Entwurfserstellerin zu verwenden.

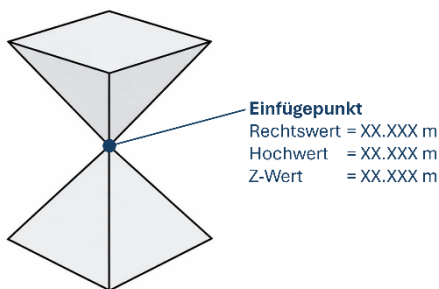


Abbildung 3: Beispielhafter Koordinationskörper am Projektnullpunkt

Modellbereiche und Modellgrenze

Die Projektgrenzen sind durch die Entwurfserstellerin projektspezifisch festzulegen. Grundsätzlich ist es bei linienförmigen Infrastrukturprojekten (z. B. Bundesfernstraßen) empfehlenswert, die Grenzen des Gesamtmodells als Korridor entlang der Strecke auszurichten. Der Abstand zur Straßenachse sollte dabei in beide Richtungen mindestens 300 Meter betragen und projektspezifisch festgelegt werden. Alle Umgebungs- und Umweltdaten sind so aufzubereiten, dass sie diesen Bereich umfassen und optimalerweise an den Grenzen zugeschnitten werden.

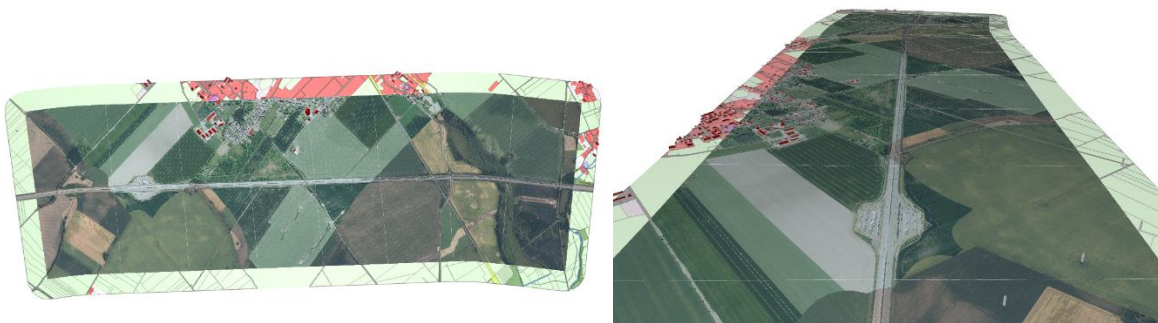


Abbildung 4: Projektbereich als Korridor entlang der Strecke (Draufsicht und perspektivische Ansicht)

Abhängig von Projektumfang und Datenmenge kann es zudem erforderlich sein, die Fachmodelle entlang der Trasse räumlich zu unterteilen. In der Bearbeitung ermöglicht dies die Bildung mehrerer Koordinationsmodelle, um den technischen Anforderungen gängiger Softwareanwendungen bei längeren Streckenverläufen gerecht zu werden. Daraus folgt, dass für das Projekt Grenzen definiert werden, an denen das Projektgebiet in mehrere Teilgebiete gegliedert wird. Auf diese Weise entstehen zwei oder mehr Koordinationsmodelle pro Projekt, was die Handhabung der Daten innerhalb der Software erleichtert und eine effiziente Bearbeitung sicherstellt.

Einheiten

Die Modellerstellung erfolgt grundsätzlich im Maßstab 1:1 und im metrischen System. Hinterlegte Maßeinheiten,

die nicht dem metrischen System entsprechen, sind unzulässig. Dabei sind die in Tabelle 5 aufgeführten Maßeinheiten zu verwenden.

Tabelle 5: Maßeinheiten für die Modellerstellung.

Bezeichnung Maß	Einheit
Länge/Breite/Dicke	Meter (m)
Flächen	Quadratmeter (m ²)
Volumen	Kubikmeter (m ³)
Gewicht	Tonnen (t)

3.4 LOIN-Konzept

Bei der Attribuierung der Modelle ist der im BIM-Portal des Bundes über den Pflegestelle Straße veröffentlichte Objektkatalog zu berücksichtigen. Dieser legt fest, welche Objekte im Modell enthalten sein dürfen und mit welchen Merkmalsgruppen und Merkmalen diese zu versehen sind.

Kapitel 7 spezifiziert für jeden Unteranwendungsfall die erforderlichen Merkmale, die als Voraussetzung für eine modellbasierte Genehmigungsprüfung zwingend im Modell hinterlegt sein müssen.

Klassifizierung

Eine Klassifizierung von Modellobjekten dient dazu, diese eindeutig, beispielsweise als ein physisches Bauteil, zu identifizieren und auf dieser Grundlage die Modelle effizient auszuwerten und Anwendungsfälle unter Nutzung der BIM-Methode umzusetzen. Die dreigliedrige Struktur der Klassifizierung basiert auf Vorgaben des Rahmendokumentes Objektkatalog (BMV, 2024). Der Objektkatalog im Bereich der Bundesfernstraßen unterscheidet die Klassifizierung anhand von drei voneinander abhängigen Merkmalen.

Objektgruppe fasst Objekte zu relevanten, gemeinsamen und übergeordneten Gruppen zusammen und stellt die erste Gliederungsebene aller Fachmodelle für die Klassifizierung dar.

Objektklasse beschreibt die Art des Objekts und dient als zentrale Information zur alphanumerischen Beschreibung und Identifikation von Objekten.

Objektyp dient zur Klassifizierung von Objekten einer gemeinsamen Objektklasse auf der dritten Ebene.

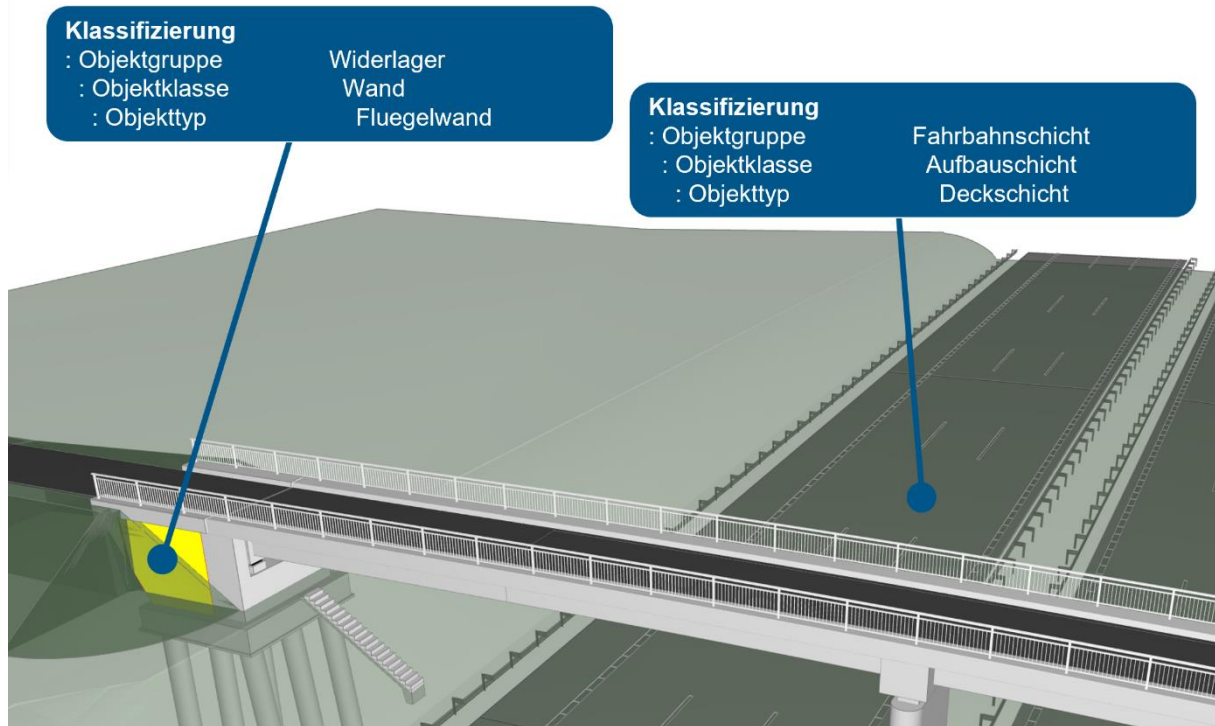


Abbildung 5: Dreistufige Klassifizierung nach Objektkatalog BIM Bundesfernstraßen (vgl. Rahmendokument Objektkatalog, 2024)

3.4.1 Beispielhafte Auswertung der LOIN-Anforderungen nach RE 2012

Die im Rahmen des Genehmigungsprozesses eingereichten Modelle werden durch die Genehmigungsbehörde auf Grundlage der im Objektkatalog definierten Informationen geprüft und freigegeben. Vor diesem Hintergrund ist es von wesentlicher Bedeutung, dass die dreistufige Klassifizierung konsequent eingehalten wird. Die Anforderungen und Inhalte der Regelwerke und Richtlinien behalten dabei uneingeschränkt ihre Gültigkeit.

Die in der RE 2012 definierten Inhalte der Genehmigungsunterlagen werden im Modell in Form dreidimensionaler Objekte und Flächen abgebildet. Eine flächenhafte Darstellung ist insbesondere in den Fachmodellen Umgebung und Umwelt relevant. Durch die Filterung anhand der drei Schlüsselattribute können die Modellobjekte gezielt ausgewertet und visuell hervorgehoben werden. Hierbei werden weiterhin die in der RE 2012 definierten RGB-Farbwerte zur Anwendung gebracht.

Exemplarisch ist dieses Vorgehen in Abbildung 6 anhand der Nutzungsarten unterschiedlicher Gebiete im Fachmodell Umgebung dargestellt.

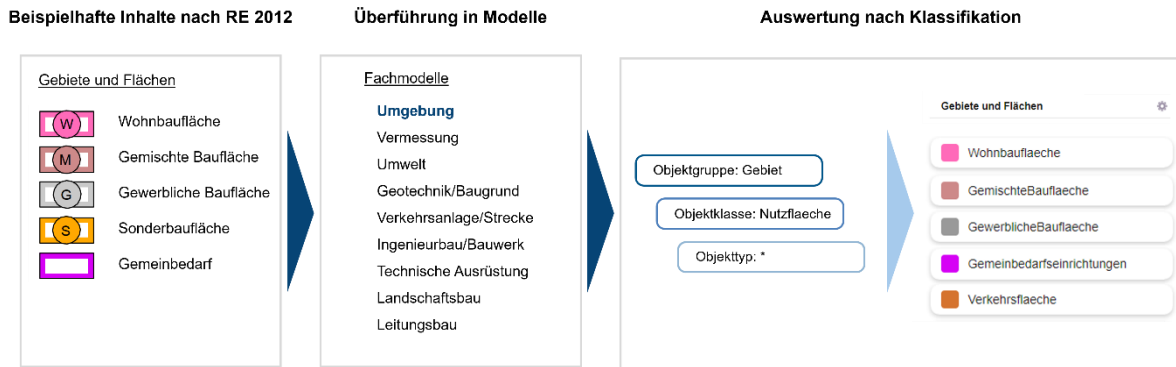


Abbildung 6: Auswertung der Modelle auf Grundlage der Klassifizierung des Objektkatalogs

Werden diese Inhalte im Modell unter Anwendung der von der Genehmigungsbehörde eingesetzten Auswerteroutinen betrachtet, ergibt sich eine planähnliche Darstellung, wie sie in Abbildung 7 gezeigt ist. Auf diese Weise erhalten die Prüfenden eine vergleichbare Sicht zu konventionellen Planunterlagen und können die semantischen Informationen der Modelle gezielt und nachvollziehbar auswerten.

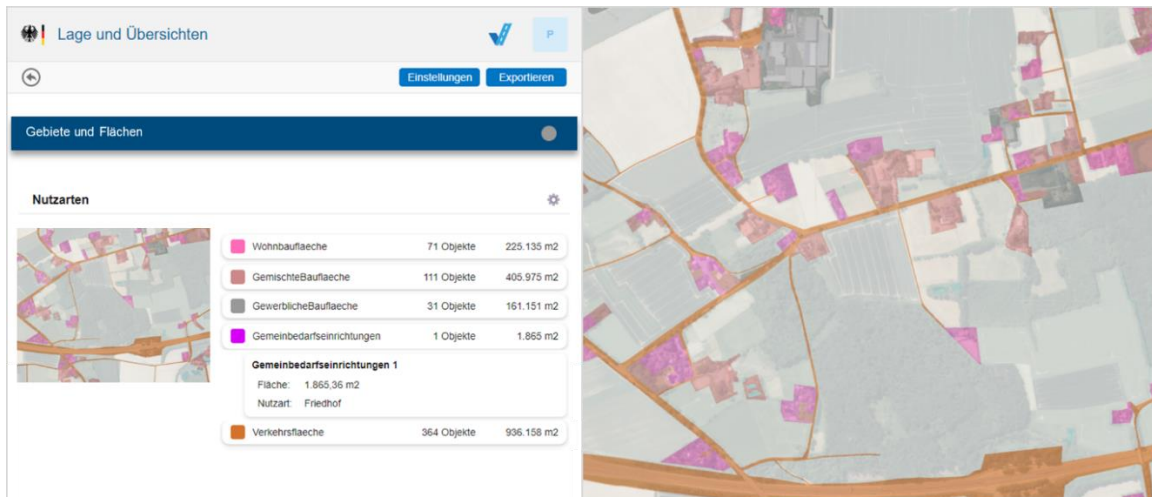


Abbildung 7: Routine zur Auswertung und visueller Darstellung der Modellinhalte auf Grundlage des Objektkatalogs

3.5 Ergänzende Empfehlungen

Das digitale Modell dient grundsätzlich als einzige verbindliche Informationsquelle (Prinzip der "Single Source of Truth"). Das bedeutet, dass der AwF 090 auf Basis dieses Modells bzw. unter Zuhilfenahme des Modells durchgeführt wird. Falls Modell und zweidimensionale Planunterlage für denselben Planungsgegenstand vorliegen, wird das Modell als führende Informationsquelle angesehen und ist Grundlage für Prüfung und Freigabe.

Ergänzend zu den vorgenannten Bestimmungen gelten folgende allgemeine Modellierungsanforderungen:

- Die Geometrie aller Bauteile muss in Bezug auf Form, Größe (Länge, Breite, Höhe, Fläche, Volumen), Verortung und Ausrichtung den Anforderungen der jeweils zugrundeliegenden Regelwerke entsprechen.
- Alle Modelle sind im Maßstab 1:1 in der Einheit Meter (m) zu erstellen.
- Modellerte Bauteile sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen.
- Jedes Bauteil besitzt eine eindeutige GUID (Global Unique Identifier), die im Laufe des Genehmigungsprozesses nicht verändert werden darf.
- Doppelte Bauteile, Übermodellierungen und Einschlüsse von Bauteilen sind zu vermeiden.
- Nicht relevante Daten sind vor der Übergabe aus den Modellen zu entfernen (z.B. Duplikate, Hilfskörper, Objekte anderer Fachmodelle).
- Die einzelnen Bauteile sollten nur so detailliert wie nötig modelliert werden. Der Detaillierungsgrad ist abhängig von der Genehmigungsstufe und den umzusetzenden Anwendungsfällen.
- Die verzerrungsarme Abbildung und Modellierung der Maßnahme erfolgt durch Auswahl und Nutzung geeigneter Koordinatensysteme.
- Grundsätzlich ist eine realitätsnahe farbliche Gestaltung der Objekte vorzunehmen. Für Umgebungs- und Umweltdaten sind die für die Plandarstellung vorgegebenen Farben zu verwenden. Auf die Verwendung von Mustern, beispielsweise Streifen, kann verzichtet werden.

4 Annotationen

Im Zuge der modellbasierten Genehmigung werden vorrangig digitale Modelle anstelle von konventionellen Planunterlagen eingereicht. Die Übergabe der Modelle hat dabei so zu erfolgen, dass das jeweilige Vorhaben nachvollziehbar gesichtet werden kann und die für die Genehmigung erforderlichen Informationen in angemessener Form bereitgestellt werden. Hierzu dient insbesondere die dreidimensionale Beschreibung des geplanten Vorhabens sowie des Bestandes mittels digitaler Modelle.

Durch die Darstellung des Vorhabens im Realmaßstab und die Bereitstellung unterschiedlicher Fachmodelle für die einzelnen Inhalte der Planung können verschiedene, fachlich differenzierte Sichten auf das Vorhaben erzeugt werden. Dies entspricht funktional den unterschiedlichen Plandarstellungen des Planteils der RE 2012, in denen jeweils spezifische Fachthemen abgebildet werden. Neben der gezielten Ein- und Ausblendung einzelner Fachmodelle kommt hierbei insbesondere der Semantik der Modelle eine zentrale Bedeutung zu, da über sie Eigenschaften von Bauteilen strukturiert ausgewertet und beispielsweise mittels definierter Farbschemata visualisiert werden können.

Für eine sachgerechte und den aktuellen Vorgaben entsprechende Dokumentation der Planung sind diese Möglichkeiten im Genehmigungsprozess jedoch nicht ausreichend. Ergänzend sind zusätzliche Angaben erforderlich, durch die wesentliche Sachverhalte gezielt hervorgehoben, erläutert und kontextualisiert werden können. In der konventionellen Einreichung von Unterlagen erfolgt dies durch den Einsatz von Zeichen, Beschriftungen und Symbolen in Form von Annotationen, mit denen relevante Aspekte der Planung ergänzend kenntlich gemacht und beschrieben werden. In der modellbasierten Genehmigung können die in der konventionellen Einreichung verwendeten Annotationen nicht in der gleichen Form erstellt werden. Stattdessen besteht sowohl die Möglichkeit als auch die Notwendigkeit, die ergänzenden Informationen direkt im Modell dreidimensional und raumbezogen abzubilden.

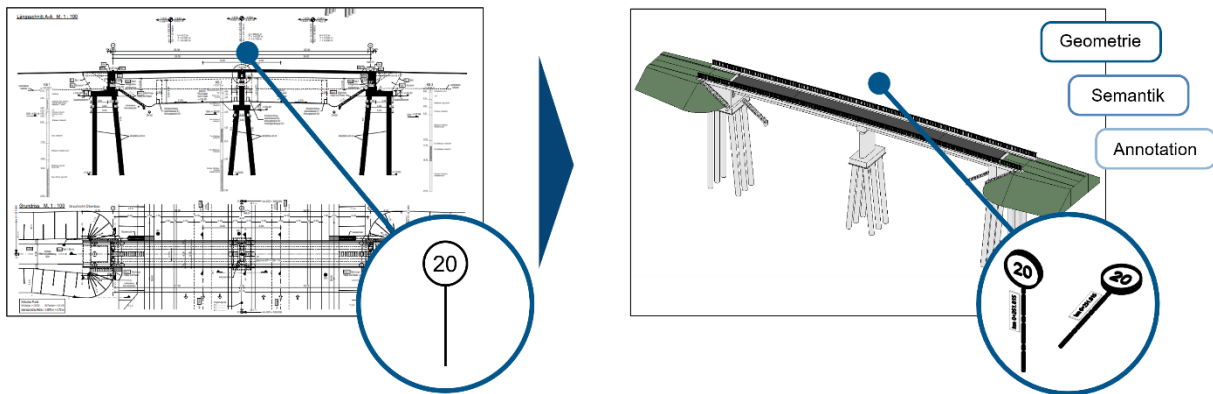


Abbildung 8: Beispielhafte Überführung einer Planbeschriftung in eine modellbasierte Annotation

Für die Erstellung von Annotationsobjekten wird im Folgenden ein Vorgehen beschrieben, das erste **Empfehlungen** zu Schriftarten, Textgrößen und Darstellungsarten enthält. Nach einer Erprobungsphase ist vorgesehen, ein darauf aufbauendes Verfahren in die RE 2012 für die modellbasierte Einreichung von Unterlagen zu überführen und verbindlich zu verankern.

4.1 Vorgaben zu Annotationen

In der modellbasierten Arbeitsweise entfällt die maßstabsabhängige Darstellung, wie sie aus der planbasierten Darstellung bekannt ist. Dies bedeutet, dass Beschriftungen nicht mehr in vordefinierten Schriftgrößen für unterschiedliche Maßstäbe dargestellt werden, sondern stattdessen eine einheitliche Größe in Metern erhalten. Für die Erstellung von Annotationsobjekten sind daher die nachfolgenden Vorgaben zu Textart und -stil, Sichtbarkeit und Platzierung, Textgröße und -tiefe sowie Farbgebung zu berücksichtigen. Dies gewährleistet eine vergleichbare, konsistente und nachvollziehbare Darstellung der Annotationen innerhalb der Modelle. Die Vorgaben werden nachfolgend beschrieben:

Textart und -stil

- Als Schriftart ist Arial unicode zu verwenden.
- Es ist bevorzugt der normale Schriftschnitt zu verwenden. Bedarfsweise kann eine fette, kursive oder unterstrichene Darstellung gewählt werden.

Sichtbarkeit und Platzierung

- Für jedes Annotationsobjekt wird festgelegt, aus welcher Perspektive die Beschriftung lesbar sein soll. Dabei wird zwischen drei Varianten unterschieden: Lesbarkeit von oben, Lesbarkeit von der Seite oder Lesbarkeit aus drei Ansichten (oben sowie von zwei Seiten). Daher werden für die Objekte folgende Sichtbarkeiten definiert:
 - Ansicht (seitlich)
 - Lage (Draufsicht)
 - Lage und eine Ansicht
 - Lage und zwei Ansichten
- Dreidimensionale Symbole sind so zu modellieren, dass ihre Darstellung in der Draufsicht der konventionellen Plandarstellung entspricht (z.B. Hoch-/Tiefpunkt).
- Um sicherzustellen, dass Annotationsobjekte im Modell nicht verdeckt werden, ist eine im Vergleich zu den Modellobjekten der Planung und des Bestandes erhöhte Positionierung erforderlich. Die Positionierung ist sinnvoll zu wählen, so dass das Annotationsobjekt für die entsprechenden Ansichten gut sichtbar bleibt.
- Bei der Platzierung der Textblöcke ist insbesondere auf deren Sichtbarkeit in Bezug auf eine Draufsicht oder korrespondierende Schnittdarstellungen zu achten. Die Textobjekte sollten hierzu möglichst vor bzw. oberhalb der Modellobjekte angeordnet werden.
- Bedarfsweise kann ein Rahmen mit einer weißen Fläche hinter die Schrift gelegt werden, um eine ausreichende Sichtbarkeit bei beliebigen Hintergründen zu gewährleisten.

Textgröße und Texttiefe

Die Modellierung von Texten orientiert sich an der Größe von planbasierten Unterlagen und wurde für drei Textgrößen klein, mittel oder groß definiert. Hierdurch kann eine einheitliche Sicht auf die Modelle und somit eine vergleichbare Darstellungsform (z.B. für Lageansichten) erzielt werden.

Tabelle 6: Schriftgrößen zur Annotation

Größe	Höhe des Textes	Vergleichbarer Maßstab im Lageplan	Beispiel für Inhalte
Klein	0,50 m	1:50	Querschnittsbemaßung und Angaben
Mittel	5,00 m	1:500	Trassierungsparameter
Groß	7,50 m	1:1000	Bauwerksangaben
Sehr groß	12,50 m	1:5000	Bauwerksbezeichnung, Kilometrierung

Die Schriften der Annotationsobjekte sind mit einer Tiefe von 10 cm zu versehen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Texte im dreidimensionalen Raum eine realistische, flächige Darstellung erhalten und erkennbar sind.

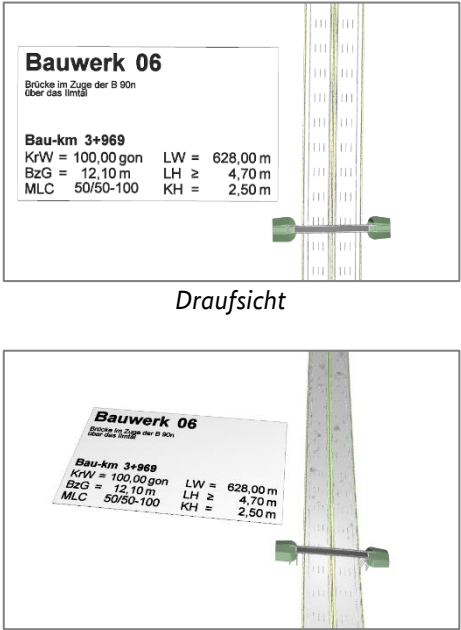
Farbgebung

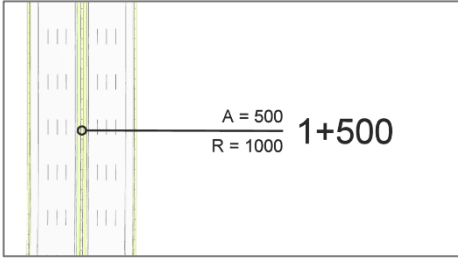
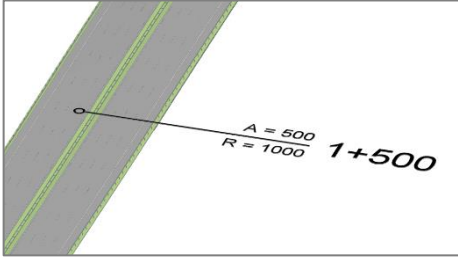
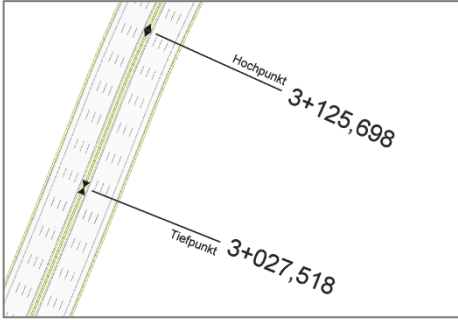
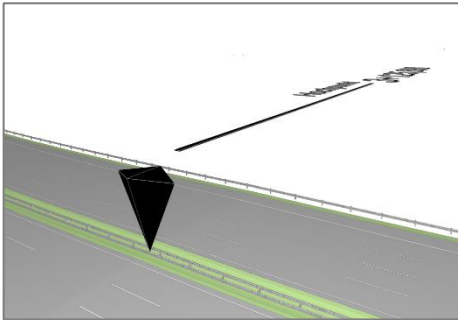
Die Beschriftungen behalten grundsätzlich die in den bisherigen Plananforderungen festgelegten Farbstandards bei. Demnach sind die Beschriftungen vorrangig in schwarz darzustellen.

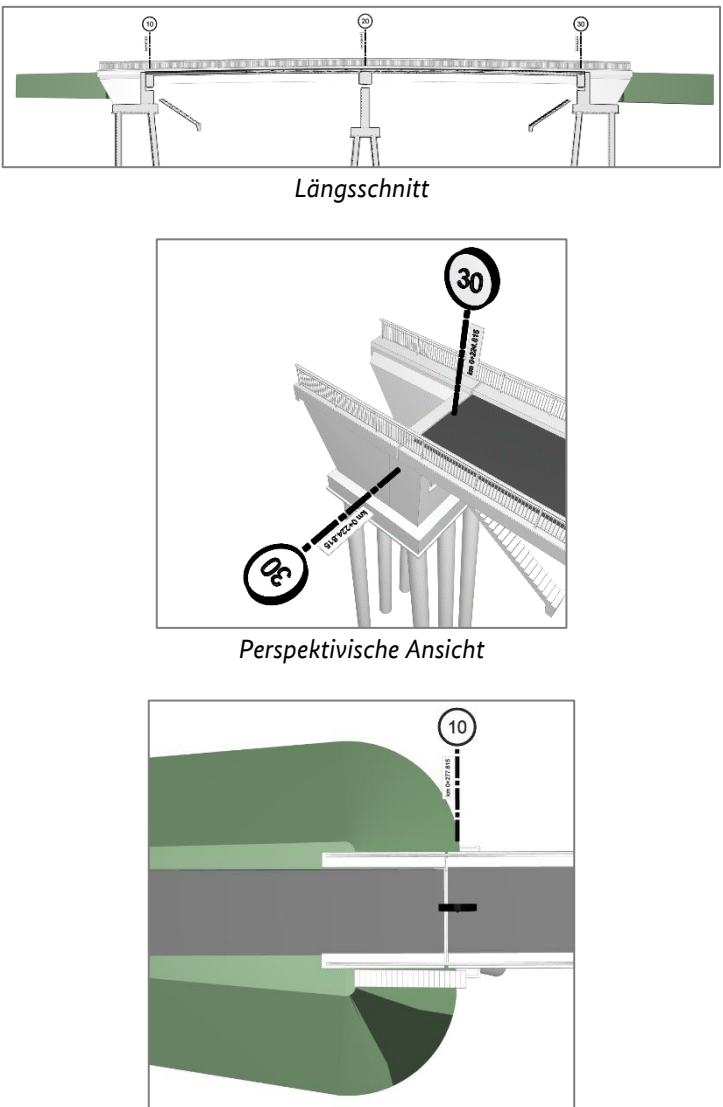
4.2 Beispiele für Annotationsobjekte

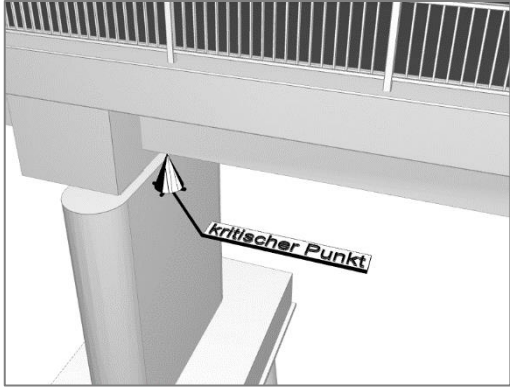
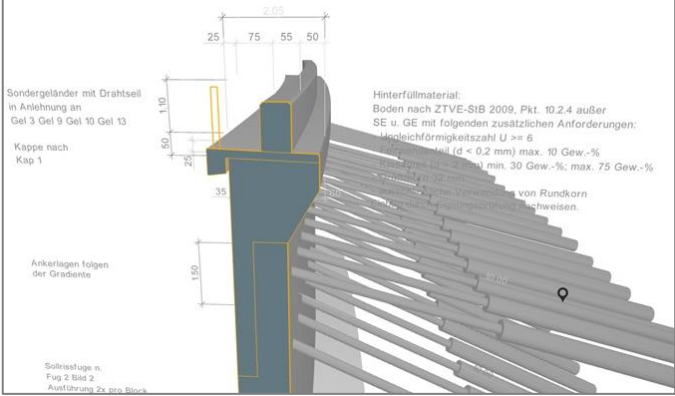
Durch die Verwendung von Annotationsobjekten im Modell können ergänzende Erläuterungen direkt im räumlichen Kontext des Modells verankert werden. Annotationen dienen dazu, das Vorhaben mithilfe von Zeichen, Texten und Symbolen inhaltlich zu ergänzen und zu erläutern. Empfehlungen, welche Objekte in der modellbasierten Genehmigung als Annotationsobjekte erstellt werden sollten und wie diese darzustellen sind, sind im Anhang hinterlegt. Die Liste wird fortlaufend auf Grundlage praktischer Erfahrungen und der Weiterentwicklung der eingesetzten Software überprüft, angepasst und erweitert.

Tabelle 7: Beispiele für Annotationsobjekte

Fachmodell	Inhalt	Beispielhafte Abbildung
Allgemein	Allgemeines Schriftfeld (am Beispiel Bauwerksbezeichnung und -angaben)	 <p style="text-align: center;"><i>Draufsicht</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Perspektivische Ansicht</i></p>

<p>Verkehrsanlage</p>	<p>Trassierungsparameter als Modellannotation (Perspektivische Ansicht und Draufsicht)</p>	<div style="text-align: center;">  <p><i>Draufsicht</i></p>  <p><i>Perspektivische Ansicht</i></p> </div>
	<p>Dreidimensionale Beschriftung eines Hoch- bzw. Tiefpunkts (Perspektivische Ansicht und Draufsicht)</p>	<div style="text-align: center;">  <p><i>Draufsicht</i></p>  <p><i>Perspektivische Ansicht</i></p> </div>

Ingenieurbau	Achsbeschriftungen eines Brückenbauwerks	 <p>The technical drawings illustrate a bridge structure with three piers. The longitudinal section (top) shows the bridge deck supported by three piers, with axis labels 10, 20, and 30. The perspective view (middle) shows the bridge from an angled perspective, with axis labels 20 and 30, and a dimension of 10.97240 m. The top view (bottom) shows the bridge deck and piers from above, with axis label 10 and a dimension of 10.977715 m.</p> <p>Längsschnitt</p> <p>Perspektivische Ansicht</p> <p>Draufsicht</p>
--------------	--	---

Ingenieurbau	Kritischer Punkt eines Brückenbauwerks	 <p style="text-align: center;"><i>Perspektivische Ansicht</i></p>
	Objektbemaßung eines Brücken-Querschnitts	 <p style="text-align: center;"><i>Perspektivische Ansicht</i></p>

5 Modellbasierte Kommunikation

Die modellbasierte Kommunikation ist ein zentrales Element der BIM-Methodik und dient der strukturierten, nachvollziehbaren und medienbruchfreien Abstimmung zwischen allen am Genehmigungsprozess Beteiligten. Anstelle rein textbasierter oder planbezogener Rückmeldungen erfolgt die Kommunikation unmittelbar am digitalen Modell. Grundlage hierfür sind sogenannte Issues beziehungsweise Ansichtspunkte, die einen konkreten räumlichen Bezug zu modellierten Objekten herstellen und fachliche Anmerkungen eindeutig verorten.

Ansichtspunkte beschreiben einen definierten Blick auf das Modell, bei dem Sichtbarkeit der Objekte, Schnitte, Kamerapositionen und textliche Beschreibungen hinterlegt werden. Somit können fachliche Hinweise, Prüfergebnisse oder Fragestellungen am Modell dokumentiert werden. Die technische Umsetzung erfolgt in der Regel über BCF, das als offener Standard den softwareunabhängigen Austausch von modellbezogenen Anmerkungen erlaubt. Nähere Informationen zum BCF und dessen Struktur sind Kapitel 6.2.6 zu entnehmen.

Ansichtspunkte im Rahmen der Modellprüfung und Genehmigung auf Seiten der Genehmigungsbehörde

Im Zuge der modellbasierten Genehmigung werden Prüfergebnisse, Hinweise und Anmerkungen der Genehmigungsbehörde als modellbezogene Ansichtspunkte erstellt. Diese sind eindeutig mit den betroffenen Fachmodellen und Modellbereichen verknüpft und werden zentral über das CDE verwaltet. Innerhalb der Genehmigungsbehörde dienen die Ansichtspunkte zunächst der internen Bearbeitung des Antrags sowie der fachübergreifenden Abstimmung zwischen den beteiligten Prüferinnen und Prüfern. Sie unterstützen die gemeinsame Bewertung komplexer Sachverhalte und ermöglichen eine konsistente Dokumentation der Prüfschritte. Nach Abschluss der behördeninternen Prüfung werden die relevanten Prüfergebnisse und Anmerkungen in strukturierter Form an die Entwurfserstellerinnen übergeben. Der Austausch erfolgt dabei standardisiert über BCF, sodass die Rückmeldungen unmittelbar in den jeweiligen Systemen der Entwurfserstellerinnen weiterverarbeitet werden können.

Ansichtspunkte auf Seiten der Entwurfserstellerinnen

Auch auf Seiten der Entwurfserstellerinnen spielen Ansichtspunkte eine wesentliche Rolle bei der Vorbereitung und Unterstützung des Genehmigungsverfahrens. Vorbereitete Ansichtspunkte können entweder als eigenständige BCF-Dateien gemeinsam mit den Fachmodellen eingereicht oder direkt im Koordinationsmodell hinterlegt werden. Ziel ist es, der Genehmigungsbehörde die Orientierung im Modell zu erleichtern und genehmigungsrelevante Inhalte gezielt hervorzuheben. Die Einreichung von Ansichtspunkten mit dem Genehmigungsantrag ist dabei eine optionale, freiwillige Leistung.

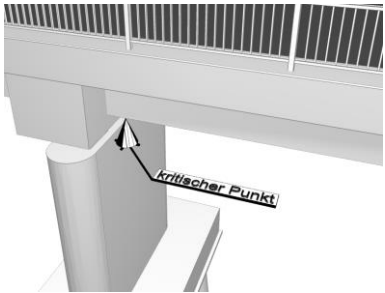
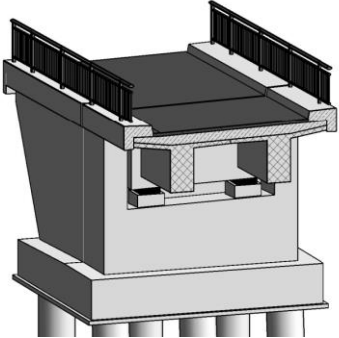
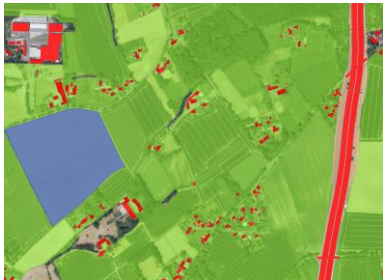
Wenn Ansichtspunkte eingereicht werden, müssen diese konsistent und aussagekräftig benannt werden. Der Titel eines Ansichtspunktes muss Rückschlüsse auf das betroffene Fachmodell beziehungsweise die betroffenen Fachmodelle sowie auf den thematischen Inhalt zulassen. Die Beschreibung hat in textlicher Form darzulegen, aus welchem Grund der Ansichtspunkt bereitgestellt wird und auf welchen Sachverhalt an der betreffenden Stelle hingewiesen wird (vgl. Tabelle 8).

Denkbare Anwendungsbeispiele innerhalb einzelner Fachmodelle sind unter anderem die gezielte Kennzeichnung kritischer Punkte eines Brückenbauwerks oder die Bereitstellung planähnlicher Darstellungen, etwa in Form von Draufsichten, Regelquerschnitten oder Schnitten, die aus dem Modell abgeleitet werden. Fachmodellübergreifend können Ansichtspunkte beispielsweise zur Darstellung besonders sensibler planerischer Sachverhalte, wie landschaftsplanerischer Ausgleichsmaßnahmen und Konfliktpunkte oder komplexer Schnittstellen zwischen verschiedenen Fachdisziplinen, genutzt werden. Zudem ist es möglich, Ansichtspunkte

zu nutzen, um die Inhalte eines Koordinationsmodells gemäß der Anlagenstrukturierung der RE 2012 aufzubereiten.

Zur weiteren Konkretisierung sind in der folgenden Tabelle 8 beispielhafte Ansichtspunkte dargestellt. Diese dienen als Orientierungshilfe für eine einheitliche und effiziente Nutzung modellbasierter Kommunikation im Genehmigungsprozess.

Tabelle 8: Beispiele für modellbasierte Kommunikation

Modell	Titel	Beschreibung	Bild
FM Ingenieurbau	FM_IB_BW100_ KritischerPunkt	Am kritischen Punkt des Brückenbauwerks ist eine lichte Höhe (LH) von ≥ 4.70 m gegeben. UK Überbau = +136.032 OK Fahrbahn = +131.156 kleinste lichte Höhe = 4.876 m > 4.70 m	
	FM_IB_BW100_ Querschnitt	Geschnittener Überbau zur Darstellung des Aufbaus und zur Ansicht des nördlichen Widerlagers. An dieser Stelle entspricht der Querschnitt dem Regelquerschnitt.	
Koordinationsmodell	KM_UW_ Wasserschutzgebiet	Das Wasserschutzgebiet hat einen Abstand von mind. 800 m zur Straßenachse. Daher liegt keine Betroffenheit vor.	

6 Datenaustausch

6.1 Bezeichnungskonvention

Das FBA gibt keine verbindlichen Vorgaben zur Namenskonvention der einzureichenden digitalen Modelle vor, um zusätzlichen Aufwand für die Projektbeteiligten zu vermeiden. Es kann die Dateinamenskonvention der Entwurfserstellerinnen zur Einreichung der Unterlagen im Genehmigungsprozess verwendet werden. Es ist jedoch grundsätzlich eine eindeutige und sinnvolle Dateikennzeichnung zu verwenden. Diese muss Rückschlüsse auf den Inhalt des Modells ermöglichen (z.B. Fachmodell, Teilmodell, Gewerk). Die Dateinamenskonvention ist zu dokumentieren und mit den Modellen an das BMV/FBA zu übergeben.

6.2 Datenformate

Zur Einreichung bei der Genehmigungsbehörde sind grundsätzlich offene, herstellernerneutrale Austauschformate zu verwenden. Die eingesetzten Softwarewerkzeuge zur Umsetzung der einzelnen BIM-Leistungen sind frei wählbar, jedoch muss sichergestellt sein, dass die eingesetzten Softwarewerkzeuge die digitalen Liefergegenstände in den geforderten herstellernerneutralen Datenformaten erstellen und exportieren können. Der Datenaustausch mit sämtlichen Projektbeteiligten und genutzten Softwareanwendungen muss somit jederzeit sichergestellt sein. Insbesondere ist das IFC-Format (Industry Foundation Classes) als verbindlicher Standard zu nutzen, um Interoperabilität zwischen unterschiedlichen Softwarelösungen sicherzustellen und eine langfristige Nachnutzbarkeit der Daten zu gewährleisten. Sofern eine Nutzung einer aktuelleren IFC-Version nicht möglich ist, ist alternativ auch IFC 2x3 zulässig.

Die primär im Projekt zu verwendenden Formate sind der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen. Weitere projektrelevante Daten, die nicht in einem der aufgeführten Formate bereitgestellt werden können, dürfen bei Bedarf in anderen Formaten übergeben werden. Dies ist vorab mit dem BMV/FBA abzustimmen. Sofern weitere Austauschformate zum Einsatz kommen, sind diese zudem zu dokumentieren.

Datenformat	Version	Beispiele
Industry Foundation Classes (IFC)	IFC 4, IFC 4.3, (IFC 2x3)	Verkehrsanlage, Ingenieurbau (z.B. Brücke, Tunnel), Vegetation, Baugrund
GeoJSON	RFC 7946	Umwelt, ALKIS, Grunderwerb, Immissionsschutz
LandXML	1.2, 1.1	Digitales Geländemodell, Trassierung
CityGML	3.0, 2.0	3D-Stadmodelle / Gebäudemodelle
BCF	Mind. BCF 2.1	Modellbasierte Kommunikation
JPG, TIF, TIFF	-	Orthofotos, Fachkarten
DWG	-	Fachkarten

Abbildung 9: Vorgegebene Datenformate

6.2.1 IFC-Format

Das Industry Foundation Classes (IFC)-Format ist der international anerkannte, offene Standard für den Austausch von Bauwerks- und Infrastrukturmodellen im Rahmen der BIM-Methodik. Es wird durch buildingSMART International (buildingSMART International) entwickelt und durch die Internationale Organisation für Normung (ISO) mit der ISO-Norm 16739 standardisiert. IFC ermöglicht die neutrale, softwareunabhängige Darstellung digitaler Modelle. Für die modellbasierte Genehmigung ist IFC insbesondere geeignet, da die Modelle mit exakten geometrischen Details und mit semantischen Informationen abgebildet und herstellernerneutral ausgetauscht werden können.

IFC-Hierarchie

IFC-Klassen (Strukturelemente) dienen der strukturierten, hierarchischen Organisation von Bauteilen innerhalb eines Modells. Dabei wird zwischen räumlichen Strukturen (z.B. Projekt, Gebäude, Raum) und physischen Bauteilen (IFC-Element) unterschieden. Die Modelle sind, soweit in der Autorensoftware technisch möglich, gemäß der nachfolgenden Tabelle 9 zu strukturieren, wenngleich diese keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Die Verwendung von IFC-Klassen in hierarchischer Struktur ist derzeit nicht mit allen Autorensoftwareprogrammen uneingeschränkt möglich, insbesondere im Bereich der Verkehrsanlagenplanung.

Mit der Einführung der IFC-Version 4.3 wurde das IFC-Schema um zusätzliche Strukturelemente für den Infrastrukturbereich erweitert. Dadurch stehen neben der bisher primär auf den Hochbau ausgerichteten Klasse *IfcBuilding* nun auch spezifische Klassen für Infrastrukturobjekte zur Verfügung. So kann beispielsweise für die Modellierung von Straßen die Klasse *IfcRoad* oder von Brücken die Klasse *IfcBridge* verwendet werden.

Tabelle 9: Strukturierung des IFC-Schemas

IFC-Hierarchie		Bezeichnung
IFC2x3, IFC 4, IFC 4.3	IFC 4.3	
IfcProject	IfcProject	Projektnummer / -bezeichnung
IfcSite	IfcSite	-
IfcBuilding	IfcRoad, IfcBridge	Bauwerksnummer / -bezeichnung (z.B. Strecke, Brücke)
IfcBuildingStorey	IfcRoadPart, IfcBridgePart	Räumliche Aufteilung eines Bauwerks (z.B. Teilabschnitt einer Strecke, Überbau eines Brückenbauwerks)
IfcElement	IfcElement	Objekte / Physische Bauteile

Auf der Strukturebene der *IfcElement* werden weitere spezifische IFC-Klassen unterschieden, die eine eindeutige Identifikation der Bauwerksobjekte ermöglichen. Jede IFC-Klasse repräsentiert dabei ein reales Bauteil oder eine funktionale Einheit, beispielsweise *IfcWall* für eine Wand. Für Modelle, die im IFC-Format übergeben werden, ist auf eine fachlich sachgerechte und konsistente Verwendung der IFC-Klassen zur Identifikation der Objekte zu achten, sofern diese nicht bereits durch den Objektkatalog verbindlich vorgegeben sind.

Da sich die IFC-Klassen im Infrastrukturbereich mit den IFC-Versionen weiterhin im Aufbau befinden, zudem nicht alle Softwareprodukte die aktuellen IFC-Versionen vollständig unterstützen und nicht sämtliche Fachmodelle im IFC-Schema übergeben werden können, ist die Klassifizierung gemäß dem Objektkatalog BIM Bundesfernstraßen maßgeblich (s. Kapitel 3.4).

Bei der Einreichung von Genehmigungsunterlagen ist die IFC-Version 4.0.2.1 (kurz IFC 4) oder 4.3.2.0 (kurz IFC 4.3) zu nutzen. Übergangsweise kann eine Verwendung der IFC-Version 2.3.0.1 (kurz IFC 2x3) erfolgen.

Die Verwendung von IFC 4 oder höher wird angestrebt, weil diese um zusätzliche Strukturelemente für den Infrastrukturbau erweitert wurden. Des Weiteren stehen erst ab dieser Version standardisierte Mechanismen zur Definition von Koordinatenreferenzsystemen und Transformationsparametern (*IfcMapConversion*) für eine eindeutig definierte und softwareübergreifend validierbare Georeferenzierung zur Verfügung.

6.2.2 GeoJSON

GeoJSON ist ein offenes, JSON-basiertes Datenformat zur Darstellung von Geometrien (Punkte, Linien, Flächen) und zugehörigen Attributen und ist durch die IETF RFC 7946 standardisiert (IETF - Internet Engineering Task Force). Es dient der einfachen Übertragung georeferenzierter Fachdaten. Im Kontext der modellbasierten Genehmigung sind GIS-Daten, insbesondere aus den Bereichen Umwelt und Umgebung, vorzugsweise als Flächen im GeoJSON-Format zu übergeben. Alternativ können diese Daten auch als Volumenkörper modelliert und im IFC-Format bereitgestellt werden. Bei Modellen im GeoJSON-Format existiert keine Layer- oder Klassenstruktur wie im IFC-Schema. Die Attribuierung sowie die Klassifizierung gemäß Objektkatalog sind daher ebenfalls vorzunehmen.

Grundsätzlich ist eine realitätsnahe farbliche Gestaltung der Objekte sicherzustellen. Für Umgebungs- und Umweltdaten sind die für die Plandarstellung vorgegebenen Farben zu verwenden. Auf die Verwendung von Mustern, beispielsweise Streifen, kann verzichtet werden.

6.2.3 GeoPackage

GeoPackage ist ein offenes, auf SQLite basierendes Datenformat zur Speicherung, Verwaltung und Übertragung georeferenzierter Daten. Es ist durch den Standard der Open Geospatial Consortium (OGC) spezifiziert und ermöglicht die gemeinsame Ablage von Vektor- und Rasterdaten sowie zugehörigen Attributen in einer einzigen Datei. Dadurch eignet es sich besonders für den konsistenten Austausch komplexer Geodatenbestände. Im Kontext der modellbasierten Genehmigung können GIS-Daten, insbesondere aus den Bereichen Umwelt und Umgebung, auch als Flächen- oder Linienobjekte in einem GeoPackage bereitgestellt werden. Im Gegensatz zu GeoJSON erlaubt GeoPackage die strukturierte Organisation von Daten in Tabellen (Layer), wodurch eine klare Trennung nach Themen oder Objektklassen möglich ist. Die Attribuierung sowie die Klassifizierung gemäß Objektkatalog sind auch hier vollständig und nachvollziehbar umzusetzen.

6.2.4 LandXML

LandXML ist ein offenes, XML-basiertes Austauschformat zur standardisierten Übertragung von geometrischen und vermessungstechnischen Daten im Bereich der Infrastrukturplanung. Das Format wird durch die Organisation LandXML.org entwickelt (LandXML.org). LandXML ist insbesondere in der Verkehrswegeplanung verbreitet und ermöglicht die Bereitstellung spezieller Geometriedaten, bei denen eine Abbildung im IFC-Schema nicht oder nur eingeschränkt möglich ist. Das Datenformat LandXML wird im Rahmen der modellbasierten Genehmigung insbesondere für den Austausch von linearen Planungsinformationen, wie Achsen und Gradienten, als auch flächenbezogenen, wie Digitalen Geländemodellen sowie weiteren vermessungs- und trassierungsrelevanten Daten genutzt.

6.2.5 CityGML

CityGML ist ein offener, objektorientierter Standard zum Austausch von dreidimensionalen Stadtmodellen. Der Standard wird durch das Open Geospatial Consortium (OGC) entwickelt und ist als international anerkannter Geodatenstandard etabliert (Open Geospatial Consortium). Im Rahmen der modellbasierten Genehmigung wird CityGML insbesondere zur Integration der Bestandsbebauung genutzt. Dabei sind die Stadtmodelle in der Detaillierungsstufe (Level of Detail) 2 zu nutzen. Bei diesen werden die Blockmodelle um die verschiedenen Dachgeometrien erweitert.

6.2.6 BCF

Das BIM Collaboration Format (BCF) ist ein offenes Austauschformat zur modellbasierten Kommunikation zwischen Projektbeteiligten. Der Standard wird durch buildingSMART International entwickelt (buildingSMART International). Es ermöglicht die strukturierte Übermittlung von Anmerkungen, Prüfergebnissen und Aufgaben in Form von sogenannten Issues oder Ansichtspunkten, die mit konkreten Positionen im Modell verknüpft sind.

Dabei werden keine geometrischen Modelldaten übertragen, sondern Verweise auf die betroffenen Elemente sowie zugehörige Metadaten, wie Titel, Beschreibung, Status oder Verantwortlichkeiten übermittelt. Im Rahmen der modellbasierten Genehmigung dient BCF insbesondere der digitalen Kommunikation zwischen Genehmigungsbehörde und Entwurfserstellerin und stellt sicher, dass Rückmeldungen eindeutig, nachvollziehbar und softwareunabhängig ausgetauscht werden können.

6.3 Dateigröße

Die Dateigröße für Bauteildateien ist bei voller Funktionalität und sonstiger Anforderung so klein wie möglich zu halten. Nicht relevante Daten sind vor der Übergabe aus den Modellen zu entfernen (z.B. Duplikate, Referenzen, nicht genutzte Bauteilfamilien). Gegebenenfalls sind Fachmodelle in Teilmodelle, insbesondere bei langen Streckenbauwerken, aufzuteilen, um eine ausreichende Performance in den Softwareapplikationen sicherzustellen.

6.4 CDE2CDE

FBA und BMV nutzen eine gemeinsame CDE. Die CDE des Bundes wird in einem gesicherten Netzsegment betrieben und ist für externe Nutzende und Entwurfserstellerinnen nicht als SaaS-Anwendung / Web-Applikation erreichbar. Erreichbarkeit und Datenaustausch sollen über eine CDE2CDE-Schnittstelle zu folgenden Anwendungsfällen umgesetzt werden.

1. Initiale Übermittlung von Unterlagen gemäß AwF 090 (siehe Abbildung 10)
2. Übermittlung referenzierter Kommunikation
3. Nachreichung/Aktualisierung von Unterlagen gemäß AwF 090

CDE2CDE ist ein indirektes Dateiaustauschprotokoll, das die sichere Übertragung von Dokumenten (Modelle, Berichte, Pläne, Issues) zwischen den CDE-Lösungen verschiedener Organisationen ermöglicht. Das Protokoll nutzt die S3-Objektspeichertechnologie, um zuverlässige, skalierbare und automatisierte Möglichkeiten zur Dateiverarbeitung bereitzustellen.

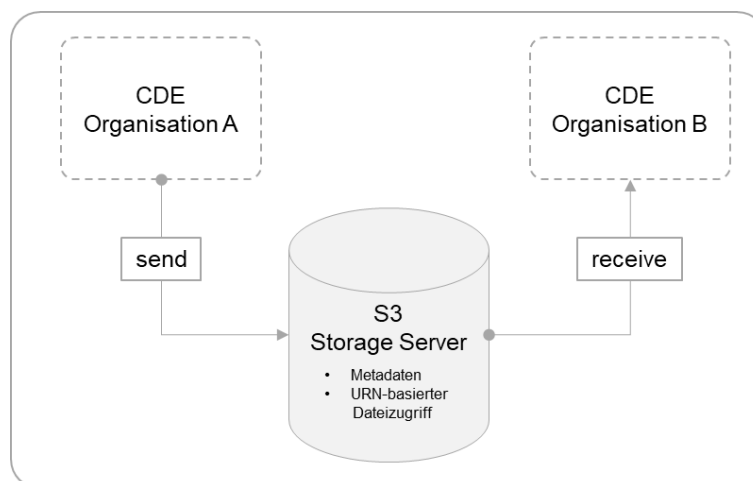


Abbildung 10: Vereinfachte Darstellung der Funktionsweise CDE2CDE in einem Systemkomponenten-Kontext.

7 Zusammenfassung

Das vorliegende Dokument bildet eine grundlegende fachliche und methodische Basis für die schrittweise Etablierung modellbasierter Verfahren in Genehmigungsprozessen gemäß AwF 090 und versteht sich ausdrücklich nicht als abschließende Regelung.

Die beschriebenen Inhalte und Prozesse sind als Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung der modellbasierten Genehmigung zu verstehen und werden im Zuge der praktischen Anwendung fortgeschrieben. Insbesondere die Definition, Konkretisierung und Erweiterung weiterer Unteranwendungsfälle wird in Abhängigkeit von den jeweiligen Vorhaben, fachlichen Anforderungen und gewonnenen Erkenntnissen erfolgen. Die Anwendung der beschriebenen Verfahren in realen Genehmigungsverfahren ist erforderlich, um belastbare Erfahrungen zu sammeln, die Wirksamkeit der Prozesse zu evaluieren und Optimierungspotenziale systematisch zu identifizieren.

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem Zusammenspiel der modellbasierten Genehmigung mit bestehenden rechtlichen, technischen und organisatorischen Regelwerken. Die Wechselwirkungen mit weiteren einschlägigen Regelungen sind in der praktischen Anwendung zu erproben. In diesem Zusammenhang kann sich ein Anpassungs- und Harmonisierungsbedarf in den Regelwerken ergeben, um eine konsistente, medienbruchfreie und rechtssichere Anwendung der BIM-Methodik im Genehmigungsprozess sicherzustellen.

Mit Blick auf die weitere Entwicklung eröffnet die modellbasierte Genehmigung perspektivisch die Möglichkeit, digitale Vorprüfungen auf Basis definierter Prüfregeln zu etablieren. Hierdurch können Prüfschritte teilweise automatisiert, Bearbeitungszeiten reduziert und Genehmigungsverfahren insgesamt beschleunigt werden. Darüber hinaus ermöglicht die konsequente Nutzung digitaler und modellbasierter Formate eine zielgerichtete, transparente und nachvollziehbare Kommunikation zwischen allen am Genehmigungsprozess Beteiligten.

Die modellbasierte Genehmigung stellt damit einen wesentlichen Baustein auf dem Weg zu durchgängigen digitalen Prozessen dar und leistet einen nachhaltigen Beitrag zur Weiterentwicklung und Modernisierung der Genehmigungsverfahren. Während die ersten Umsetzungsschritte im Zuge des AwF 090 im Kontext der Gesehenvermerke zwischen BMV und den Auftragsverwaltungen der Länder realisiert werden, ist eine Skalierung der Vorgehensweise in Richtung von Planfeststellungs- und Plangenehmigungsverfahren anzustreben, die die Einbindung weiterer Fachbehörden, Kommunen und Träger öffentlicher Belange nach sich zieht.

Anhang

Unteranwendungsfälle

U-AWF 090.010 Modellbasierte Prüfung der Lage und Übersichten

U-AwF 090.010 – Lage und Übersichten							
Betroffene Genehmigungsphase							
Vorplanung		Entwurfsplanung			Genehmigungsplanung		
X		X			X		
Definition							
<p>Die modellbasierte Überprüfung der Lage und Übersichten dient der Übersicht über die Maßnahme, deren örtlichen Einordnung und Auswirkungen auf die Umgebung. Hierfür wird die Maßnahme in den Kontext der Bestandssituation gesetzt, indem die Planungsmodelle und die Umgebungs- und Umweltdaten koordiniert werden.</p>							
Nutzen und Ziele							
<ul style="list-style-type: none"> • Örtliche Einordnung der Maßnahme • Vermeidung von Beeinträchtigungen für Umgebung und Umwelt 							
Input & LOIN							
Fach-/Teilmodell	Dateiformat	Merkmal	Einheit	Beispiel	Linienbestimmung	Gesehenvermerk	Planfeststellung
Umgebung	geojson	Bauwerksinformationen: Fachmodell	String	Umgebung	X	X	X
		Klassifizierung: Objektgruppe	String	Gebiet	X	X	X
		Klassifizierung: Objektklasse	String	Nutzflaeche	X	X	X
		Klassifizierung: Objekttyp	String	Wohnbauflaeche	X	X	X
		Abmessungen: Flaeche	Integer	500 [m ²]	X	X	X
Umwelt	geojson	Bauwerksinformationen: Fachmodell	String	Umwelt	X	X	X
		Klassifizierung: Objektgruppe	String	Gebiet	X	X	X
		Klassifizierung: Objektklasse	String	Schutzgebiet	X	X	X
		Klassifizierung: Objekttyp	String	Naturschutzgebiet	X	X	X
		Abmessungen: Flaeche	Integer	500 [m ²]	X	X	X
Verkehrsanlage /Strecke	ifc	Bauwerksinformationen: Fachmodell	String	Verkehrsanlage	X	X	X
		Klassifizierung: Objektgruppe	String	Fahrbahnschicht	X	X	X
		Klassifizierung: Objektklasse	String	Aufbauschicht	X	X	X

		Klassifizierung: Objekttyp	String	Deckschicht	X	X	X
Ingenieurbau/ Bauwerk	ifc	Bauwerksinformationen: Fachmodell	String	Ingenieurbau	X	X	X
		Klassifizierung: Objektgruppe	String	Widerlager	X	X	X
		Klassifizierung: Objektklasse	String	Wand	X	X	X
		Klassifizierung: Objekttyp	String	Widerlagerfluegel	X	X	X

U-AwF 090.020 Modellbasierte Umweltverträglichkeitsprüfung - Umweltverträglichkeit nach UVPg, UVS

U-AwF 090.020 – Umweltprüfung							
Betroffene Genehmigungsphase							
Linienbestimmung (Vorplanung)		Gesehenvermerk (Entwurfsplanung)			Planfeststellungsverfahren (Genehmigungsplanung)		
X		X			X		
Definition							
<p>Die modellbasierte Umweltprüfung dient dazu, Umweltauswirkungen von Planungen und Vorhaben frühzeitig, nachvollziehbar und räumlich differenziert zu bewerten. Hierfür wird die Maßnahme in den Kontext der umwelttechnischen Bestandssituation gesetzt, indem die Planungsmodelle und die Umweltdaten koordiniert und gezielt ausgewertet werden.</p>							
Nutzen und Ziele							
<ul style="list-style-type: none"> Vermeidung von Beeinträchtigungen für die Umwelt (u.a. Mensch, Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima) 							
Input & LOIN							
Fach-/Teilmodell	Dateiformat	Merkmal	Einheit	Beispiel	Linienbestimmung	Gesehenvermerk	Planfeststellung
Umwelt	geojson	Bauwerksinformationen: Fachmodell	String	Umwelt	X	X	X
		Klassifizierung: Objektgruppe	String	Gebiet	X	X	X
		Klassifizierung: Objektklasse	String	Schutzgebiet	X	X	X
		Klassifizierung: Objekttyp	String	Naturschutzgebiet	X	X	X
		Abmessungen: Fläche	Integer	500 [m ²]	X	X	X

U-AWF 090.021 Modellbasierte Umweltverträglichkeitsprüfung - Immissionsschutz

U-AwF 090.021 – Immissionsschutz Lärm							
Betroffene Genehmigungsphase							
Linienbestimmung (Vorplanung)		Gesehenvermerk (Entwurfsplanung)			Planfeststellungsverfahren (Genehmigungsplanung)		
X		X			X		
Definition							
<p>Die modellbasierte Lärmschutzprüfung dient der Überprüfung, ob die geplante Maßnahme die Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) in Bezug auf den Umgebungslärm erfüllt. Dabei wird die Lärmbelastung für die umliegende Bebauung je nach Nutzungsart ermittelt und mit den jeweils geltenden Grenzwerten abgeglichen.</p>							
Nutzen und Ziele							
<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Lärmbelastigungen und Grenzwertüberschreitungen für Anwohnerinnen und Anwohner • Erfüllung gesetzlicher Anforderungen als Voraussetzung für die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens 							
Input & LOIN							
Fach-/Teilmodell	Dateiformat	Merkmal	Einheit	Beispiel	Linienbestimmung	Gesehenvermerk	Planfeststellung
Stadtmodelle/ CityGML	<i>gml</i>	Bauteilinformationen: Adresse	<i>String</i>	<i>Hauptstraße 1, Musterhausen</i>	X	X	X
ALKIS-Daten	<i>geojson</i>	Bauteilinformationen: Nutzart	<i>String</i>	<i>Wohnbauflaeche</i>	X	X	X
Lärmpegel/ Isophonenbänder		Bauteilinformationen: Bezugszeitraum	<i>Integer</i>	<i>Tag</i>	X	X	X
		Bauteilinformationen: Laermpegel	<i>String</i>	<i>75</i>	X	X	X
		Bauteilinformationen: Variante	<i>String</i>	<i>V1</i>	X		

Glossar

Annotation	Ergänzende Information, die im Modell in Form von Texten, Symbolen oder Markierungen dargestellt wird, um Sachverhalte zu erläutern oder hervorzuheben.
Anwendungsfall (AwF)	Definiert einen BIM-basierten Prozessschritt mit konkreten Anforderungen und Ergebnissen. Beispielsweise ist der AwF 090 der modellbasierte Genehmigungsprozess.
BIM Collaboration Format (BCF)	Offenes Austauschformat für modellbasierte Kommunikation in Form von Issues. Es ermöglicht die strukturierte Übermittlung von Anmerkungen, Prüfergebnissen und Aufgaben anhand von Ansichtspunkten.
Common Data Environment (CDE)	Zentrale Datenumgebung zur Verwaltung, Prüfung und Ablage aller Projektdaten.
Klassifizierung	Prozess der Zuweisung von Merkmalen zu Klassen nach vordefinierten Kriterien. Der Zweck besteht darin, zwischen den Objekten in einer Sammlung auf der Grundlage von charakteristischen Merkmalen zu unterscheiden. Die Klassifizierung erfolgt auf der Basis von Hierarchien, sodass immer eine Beziehung zwischen übergeordneten abstrakten und untergeordneten spezialisierten Klassen herrscht.
Fachmodell	Der Begriff Fachmodell beschreibt die gesamte modellbasierte Planung einer einzelnen Fachdisziplin beziehungsweise eines Gewerks. Das Fachmodell enthält nur die Modellelemente der entsprechenden Disziplin.
GeoJSON	Offenes Dateiformat zur Darstellung georeferenzierter Vektor-Daten (Punkte, Linien, Flächen).
Global Unique Identifier (GUID)	Eindeutiger Identifikator für jedes Modellobjekt, der während des gesamten Genehmigungsprozesses unverändert bleiben muss.
Industry Foundation Classes (IFC)	Offenes, softwareunabhängiges Datenformat zum Austausch von Modellen.
Issue / Ansichtspunkt	Modellbezogene Anmerkung, die eine Ansicht, Beschreibung und Verortung im Modell enthält.
Koordinationskörper	Geometrischer Referenzkörper am Projektnullpunkt zur Prüfung der Lagerichtigkeit von Fachmodellen.
LandXML	XML-basiertes Austauschformat für Vermessungs- und Infrastrukturdaten, insbesondere Trassierung, DGM, Achsen.
Level of Information Need (LOIN)	Beschreibt die erforderlichen geometrischen und semantischen Informationen eines Modellobjekts.
Modell	Digitale, dreidimensionale und semantisch angereicherte Darstellung eines Bauwerks oder Infrastrukturprojekts.
Objektkatalog	Sammlung von Modellobjekten und deren semantischen Anforderungen (Merkmalsgruppen und Merkmalen).

Projektnullpunkt	Fest definierter georeferenzierter Punkt, der Ursprung des lokalen Koordinatensystems der Modellierung ist und während eines Projekts unveränderlich bleibt.
Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau (RE 2012)	Verbindliche Grundlage für klassische Entwurfsunterlagen. Behält für die modellbasierte Genehmigung weiterhin Gültigkeit.
Unteranwendungsfall (U-AwF)	Detaillierte fachliche Unterteilung des AwF 090 mit spezifischen Modellanforderungen und Prüfkriterien.

Literaturverzeichnis

BMDV Masterplan BIM Bundesfernstraßen [Online] // <https://www.bim-bundesfernstrassen.de/publikationen/>. - Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2021.

BMDV Rahmendokument Anwendungsfälle für den Regelprozess - Version 3.0 [Online]. - Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2026. - <https://www.bundesfernstrassen-digital.de/bim/publikationen>.

BMDV Rahmendokument Definition der Fachmodelle - Version 1.0 [Online] // <https://www.bim-bundesfernstrassen.de/publikationen/>. - Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2021.

BMDV Rahmendokument Objektkatalog - Version 1.0 [Online] // <https://www.bim-bundesfernstrassen.de/publikationen/>. - Bundesministerium für Digitales und Verkehr, 2024.

BMVBS RE 2012 - Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau [Bericht]. - [s.l.] : Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2012.

buildingSMART International BIM Collaboration Format (BCF) [Online]. - <https://technical.buildingsmart.org/standards/bcf/>.

buildingSMART International IFC Standard (ISO 16739) [Online] // <https://technical.buildingsmart.org/>. - <https://www.buildingsmart.org/standards/bsi-standards/industry-foundation-classes/>.

IETF - **Internet Engineering Task Force** GeoJSON Specification (RFC 7946) [Online]. - <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7946>.

LandXML.org LandXML Datenstandard [Online]. - <http://landxml.org/>.

Open Geospatial Consortium CityGML Standard [Online]. - <https://www.ogc.org/de/standards/citygml/>.