Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA LS.NRW)

Projekt:	02-1035 B1 Unna Werler Straße - Ersatzneubau DB-Brücke
Leistung	02-26-0067 funktionaler Bauvertrag ENB DB-Brücke
AIA vom:	30.10.2026

Inhalt

1. Projektbeschreibung: 2
2. BIM-Anwendungsfälle 3
3. Bereitgestellte digitale Grundlagen 4
4. Digitale Liefergegenstände 4
5. Organisation und Rollen 5
5.1 Projektorganisation 6
5.2 Bim Rollen und Verantwortlichkeiten 6
6. Strategie der Zusammenarbeit 7
6.1 Projektbesprechungen 7
6.2 Vorgaben zum Testlauf 7
7. Qualitätssicherung 7
7.1 Qualitätssicherungsprozess 7
7.2 Verantwortlichkeiten 8
7.3 BIM Qualitätsicherungsbericht (BIM QS-Bericht) 9
8. Modellstruktur und Modellinhalte 9
8.1. Koordinatensysteme 9
8.2. Einheiten 10
8.3 Strukturierung 10
8.3.1 Modellierungsstruktur 10
8.3.2 Dateinamenskonvention für Projektdateien 11
8.3.3 Dateinamenskonvention für Modelldateien 12
8.3.4 Dateinamenskonvention BCF Dateien 12
8.4 Klassifikation 13
8.5 Ausarbeitungsgrade 14
8.6 Modellierungsvorschriften 15
9. Technologien 15
9.1 Gemeinsame Datenumgebung 15
9.2 Softwarewerkzeuge 15
9.3 Datenaustauschformate 16

1. PROJEKTBESCHREIBUNG:

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW beabsichtigt das Brückenbauwerk 4412 530 „DB-Brücke“ auf der B1 in Unna, Werler Straße, im Zuge der Deckensanierung der B1 zwischen den Knotenpunkten L679 und „Twiete“ durch einen Ersatzneubau zu ersetzen.

Das Bestandsbauwerk mit der Bauwerksnummer 4412530 stammt aus dem Jahr 1958. Es überführt drei Fahrstreifen der Bundesstraße B1 sowie einen Geh- und Radweg auf der nordwestlichen Bauwerksseite bei Bau-km 91,96 über die eingleisige, nicht elektrifizierte Bahnstrecke 2852 an Bahnkilometer 10,9+0,00. Der Kreuzungswinkel beträgt 51,60 gon.

Bei dem Bestandsbauwerk handelt es sich um eine einfeldrige, flachgegründete Stahlbetonbrücke, die im Jahr 1958 erbaut wurde. Der Überbau ist über Betongelenke mit dem Unterbau verbunden. Die Gesamtlänge beträgt 15,18 m und die Gesamtbreite 17,5 m. Die lichte Höhe liegt bei 5,73 m. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern, gemessen rechtwinklig zur Gleisachse, beträgt etwa 10,00 m. Der lichte Abstand der Gleisachse bis zur Vorderkante des Widerlagers auf der Nordseite beträgt 3,10 m und zum südlichen Widerlager ca. 6,90 m. Das Bestandsbauwerk hat auf beiden Seiten einen Berührungsschutz. Das Bauwerk wurde aufgrund zahlreicher, teils erheblicher Schäden mit der Zustandsnote 3,5 bewertet. Bei den Schäden handelt es sich unter anderem um großflächige Betonabplatzungen mit freiliegender, korrodierter Bewehrung sowie Hohlstellen an der Überbauunterseite, um Risse und Abplatzungen an den Widerlagern, Brückenkappen und Gesimsen sowie Korrosion an den Geländern. Aufgrund des fortgeschrittenen Bauwerksalters und der vorhandenen Schäden ist eine Ertüchtigung des Bauwerks nicht mehr sinnvoll.

Zeitgleich mit der Errichtung des Ersatzbauwerks soll ein Vollausbau der „Werler Straße“ / B1 mit Querschnittanpassung von Baukilometer 0+450 bis 1+390 sowie die Deckensanierung der Ampelkreuzung Werler Straße / Morgenstraße durchgeführt werden. Die Umsetzung der Maßnahmen soll gebündelt unter einer durchgängigen Vollsperrung erfolgen, um die Bauzeit und die verkehrlichen Beeinträchtigungen möglichst gering zu halten.

2. BIM-ANWENDUNGSFÄLLE

In der folgenden Übersicht ist dargestellt, in welcher Projektphase welche Anwendungsfälle durch den Auftragnehmer (AN) umzusetzen sind. Werden aus früheren Projektphasen Modelle an den AN übergeben, sind diese für die weitere Planung zu berücksichtigen.

X – durch AN umzusetzen O – Modelle/Daten stehen aus früherer Projektphase zur Verfügung

Bezeichnung des BIM-Anwendungsfall	**AwF-Nr.**	**Projektphase**								
		Grundlagenermittlung	Vorplanung	Entwurfsplanung	Genehmigungsplanung	Ausführungsplanung	Vorbereiten der Vergabe	Objektüberwachung	Bauausführung	Betrieb
Grundsätzliches	000								x	
Bestandserfassung und -modellierung	010									
Bedarfsplanung	020									
Planungsvarianten	030									
Visualisierungen	040									
Koordination der Fachgewerke	050									
Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	060								x	
Bemessung und Nachweisführung	070									
Ableitung von Planunterlagen	080									
Genehmigungsprozess	090									
Mengen- und Kostenermittlung	100									
Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe	110									
Terminplanung der Ausführung	120									
Logistikplanung	130									
Baufortschrittskontrolle	140									
Änderungs-und Nachtragsmanagement	150									
Abrechnung von Bauleistungen	160									
Abnahme- und Mängelmanagement	170									
Inbetriebnahmemanagement	180									
Projekt- und	190								x	

Bauwerksdokumentation										
Nutzung für Betrieb und Erhaltung	200									

Durch die Anwendungsfälle ergeben sich bestimmte inhaltliche Anforderungen an Daten und Modelle. Hierzu gehören auch die Festlegung der Datenformate, der Zeitpunkt der Datenübergabe und die Zuständigkeiten für die Lieferung der Modelle. In den Anwendungsfällen werden diese Anforderungen vor Projektbeginn definiert und im BAP durch die Zusammenarbeit der Beteiligten ergänzt.

Anwendungsfall:		**Detaillierte Beschreibung der Anwendung im Projekt:**
AwF 000	Grundsätzliches	Dieser AwF beinhaltet die erforderliche Koordination aller Fachmodelle die für die Erstellung des As-built Modells erforderlich sind, inklusive ggf. erforderlicher Besprechungen. Erstellung eines BAP‘s für die Aufgabenerfüllung Awf 190
AwF 060	Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	Durchführung der Qualitätsprüfung des As-built Modells inklusive der Qualitätsprüfung der erforderlichen Fachmodelle
AwF 190	Projekt- und Bauwerksdokumentation	Erstellung eine „As-built“- Modelle als „digitale Bauwerksakte“ mit detaillierten Informationen zur Ausführung, z.B. verwendete Materialien und Produkte sowie ggf. Verweise auf Prüfprotokolle und weitere Dokumente

3. BEREITGESTELLTE DIGITALE GRUNDLAGEN

Vom Auftraggeber werden dem Auftragnehmer zu Beginn des Projektes folgende Daten zur Verfügung gestellt. Der Auftragnehmer baut auf Grundlage dieser Informationen sein BIM-Modell zur Abwicklung der in den Anwendungsfällen beschriebenen Aufgabe auf.

Eingangsdaten	**Beschreibung**	**Übergabeformat**
Vermessungsdaten	Bestandsgelände, Bauwerksbereich, Gleisbereich	C01
Geländemodell	Geländemodelle	dgm
Streckenmodell	3D-Modell der geplanten Straßengradiente.	dgm
Bestandsunterlagen	Bestandspläne, Bauwerksbuch usw. zu den vorhandenen Bauwerken.	PDF
Bodengutachten	Baugrundgutachten, Schadstoffgutachten Gutachten Asphaltbohrkern	PDF
Leitungsplan	Bestandsunterlagen	PDF
Zusätzliche Dokumente	Kampfmittel/Altlasten	pdf

4. DIGITALE LIEFERGEGENSTÄNDE

Als digitale Liefergegenstände werden alle Dateien angesehen, die als Ergebnis einer Leistung am Ende der im Titel beschriebenen Leistung an den Auftraggeber übergeben werden. Folgende Liefergegenstände und Lieferzeitpunkte werden vom Auftraggeber vorgegeben, wobei im Zusammenhang mit einer Abstimmung des BAP zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer Konkretisierungen erfolgen können.

Level of Information Need (LOIN): Beschreibung der Level of Geometry (LOG), der Level of Information (LOI) und Dokumentation. Die Liefergegenstände beziehen sich auf die einzelnen Fachmodelle.

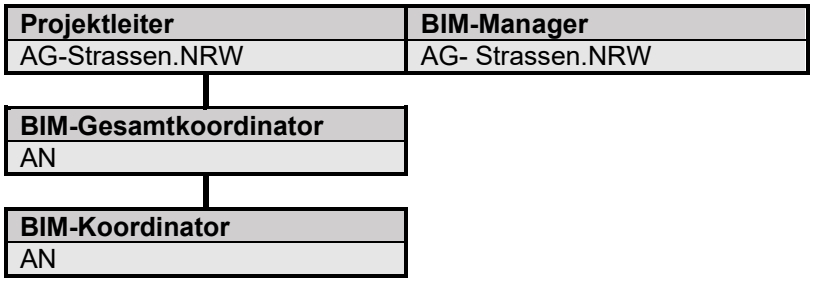
	Liefer-zeit-punkt	**Daten-format**

AWF 000 Grundsätzliches			
Liefergegenstand und LOIN	**Anforderungen**		
BIM-Abwicklungsplan (BAP)	Der BAP beinhaltet die Umsetzungsstrategie der Auftragnehmer zur Erfüllung der AIA während der beauftragten Leistung und garantiert die Umsetzung des dort beschriebenen Solls. Der BAP gilt für alle Projektbeteiligten und ist unter Verantwortung des Auftragnehmers (BIM-Gesamt-koordinator) unter Mitwirkung der Fachplaner in Abstimmung mit dem BIM-Manager zu erstellen. Der BAP ist ein dynamisches Dokument und wird während des Projektes fortgeschrieben.	Auf gesonderten Verlangen Nach Submission (Vor BAP), Fortschreibung Endgültiger BAP	Im BAP zu vereinbaren
AWF 060 Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung			
Liefergegenstand und LOIN	**Anforderungen**		
Qualitätsberichte zu den As-Built Modell und den Fachmodellen	Die Zwischenergebnisse der modellbasierten Qualitätssicherung sind in standardisierten Prüfprotokollen, die im Rahmen der BAP-Erstellung durch den Auftragnehmer in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt werden, auf der gemeinsamen Datenumgebung abgelegt und archiviert	Zu allen Zwischenständen Am Ende der Projektphase	Pdf, doc
AWF 190 Projekt- und Bauwerksdokumentation			
Liefergegenstand und LOIN	**Anforderungen**		
Digitales „As-built“-Modell als Gesamtmodell LOIN 500	Das „As-built“-Modell ist die überprüfte digitale Abbildung des tatsächlich gebauten Bauwerks inkl. Ausstattungen, Markierungen, verbleibender Bestandsbauteile, Baubehelfe etc. Sämtliche Modellelemente sind in der realisierten Version mit tatsächlicher Abmessung, Form, Lage und Ortsbezug in einer entsprechenden Informationsbedarfstiefe modelliert. Das „As-built“-Modell wird aus den relevanten Ausführungsunterlagen durch die Einarbeitung der Abweichungen zum tatsächlich gebauten Bauwerk erstellt. Zusätzlich kann eine Überprüfung durch ein digitales Aufmaß erfolgen. Ein DGM im Bereich des Bauwerks ist zu erstellen. Bei dem neuen Brücken ist auch der Querschnitt der unterführten Straße/ Draisine / Gleisanlage /Parkplatz/ Wendehammer, etc. mit entsprechendem Aufbauschichten bis 5,0m vor und hinter dem Bauwerk im Modell darzustellen.	Zwischenstände 3 Termine nach Absprache Endgültiges Model 10-Tage vor Abnahme	Ifc 4.0 Ifc 4.0, natives Format
Punktwolken	Bereinigte Punktwolken zum Abgleich des Ist-Zustandes mit dem Soll-Zustand der As-built-Modelle, Punktdichte kleiner 5 cm	Ende der Leistungsphase	E57/Im BAP zu vereinbaren

5. ORGANISATION UND ROLLEN

Die Arbeitsbeziehung der Projektbeteiligten (vorgesehene BIM-Rollen) wird anhand der folgenden Grafik dargestellt und in der darunter stehenden Tabelle näher charakterisiert.

5.1 PROJEKTORGANISATION



5.2 BIM ROLLEN UND VERANTWORTLICHKEITEN

BIM-Rolle	Rollenbeschreibung	Verantwortlich
Projektleitung (AG):		Strassen.NRW
BIM Manager (AG):	• Umsetzung der projektspezifischen (BIM-)Ziele • Mitwirkung bei der Erstellung und Fortschreibung des BAP sowie dessen Freigabe • Qualitätskontrolle und Freigabe der Modelle gemäß Punkt 7 • Verfolgung und ggf. Anpassung der BIM-Prozesse und BIM-Anwendungsfälle	Strassen.NRW
BIM Gesamtkoordinator	• Zentraler Ansprechpartner des Projektleiters und der BIM-Koordinatoren (federführende Gesamtkoordination) • Organisation und Durchführung der Projektbesprechungen • Einrichten und Überwachen der beschriebenen Prozesse • Erstellung und Fortschreibung der BAP der durch den Auftraggeber beauftragten Fachmodelle, unter Zuarbeit der BIM-Koordinatoren • Zusammenführung der Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell, auch die übergebenen Modelle vom BIM Gesamtkoordinator Auftraggeber • Qualitätsüberwachung hinsichtlich der BIM-Anforderungen gemäß Punkt 7	Auftragnehmer
BIM Koordinator	• Erstellung der Fachmodelle unter Berücksichtigung der BIM-Standards und BIM-Ziele • Umsetzung der fachbezogenen BIM-Anwendungsfälle • Qualitätssicherung der Arbeitsergebnisse gemäß Punkt 7 • Bereitstellung der Daten zu den Modellübergabepunkten gemäß Punkt 4 • Teilnahme an Projektbesprechungen • Zusammenführung verschiedener Modelle im Rahmen der Bearbeitung	Auftragnehmer

6. STRATEGIE DER ZUSAMMENARBEIT

Für Entscheidungsfindungen und daraus resultierende Festlegung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten, sollen die Modelle über alle Projektphasen als Kollaborations- und Kommunikationswerkzeuge herangezogen werden. In Verbindung mit dem BCF-Verfahren sollen alle Anmerkungen zentral verwaltet werden. Diese modelbasierte Kollaborationsmethode ermöglicht aktuelle Anmerkungen, Probleme und zugehörige Termine, einschließlich Zuständigkeiten einzusehen und unterstützt somit die kontinuierliche und transparente Übersicht der Leistungsstände.

6.1 PROJEKTBESPRECHUNGEN

Neben themenspezifischen Abstimmungsgesprächen sind gemäß AwF 190 drei Termine für dieses Projekt vorgesehen. Die 3D-Modelle/Daten müssen entsprechend dem unter Punkt 4.0 angegebenen Lieferzeitpunkt vor den Projektbesprechungen auf der CDE/MemBox zum Dienstbeginn hochgeladen sein.

6.2 VORGABEN ZUM TESTLAUF

Um eine effektive und projektweite Umsetzung der BIM-Methodik und der ausgewählten Anwendungsfälle, die Anwendung entsprechender IT-Lösungen und einen erfolgreichen und reibungslosen Datenaustausch auch disziplinübergreifend zu gewährleisten, sind im Rahmen der Startphase in dem im BAP oder in den AIA zu definierendem Zeitraum die folgenden Testfälle durchzuführen:

Testfall	Im- und Export der Fach- und Koordinationsmodelle zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer
Zielsetzung	Um den reibungslosen Datenaustausch über die CDE/Membox zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer im Rahmen des Projekts zu gewährleisten, ist 14 Tage nach Freigabe zur Bauausführung ein Testfall für den Datenaustausch durchzuführen.
Umfang/Bearbeitungsschritt	- Erzeugung von nativen und IFC-Dateien unterschiedlicher Versionsstände für Teilmodelle mit den Modellierungs-Werkzeugen des Auftragnehmers - Überprüfung der koordinatengetreuen Modellerstellung - Upload der Modell-Dateien in die CDE / Membox

7. QUALITÄTSSICHERUNG

Die Vorgaben für die Qualitätssicherung sollen die Übergabe von fehlerfreien BIM-Modellen über alle Planungsbeteiligten hinweg sichern. Die Qualitätssicherung der angeforderten digitalen Liefergegenstände ist durch den Auftragnehmer sicherzustellen und im BAP entsprechend den vertraglichen Vorgaben in den AIA zu konkretisieren. Der Auftragnehmer wird aufgefordert, seine Vorgehensweise zur Qualitätssicherung und ggf. Erstellung von Koordinationsmodellen im Angebot zu erläutern. Zusätzliche Anforderungen, die sich im Projektverlauf ergeben, sind dem projektspezifischen BAP zu entnehmen.

7.1 QUALITÄTSSICHERUNGSPROZESS

Der Gesamtprozess der Qualitätssicherung besteht grundsätzlich aus den folgenden drei Schritten:

Stufe 1: Interne Qualitätssicherungprüfung der Fachmodelle seitens der Fachkoordination;
Stufe 2: Qualitätssicherungprüfung der Gesamtplanung seitens der Gesamtkoordination;
Stufe 3: stichprobenartige Prüfung der Liefergegenstände auf die Einhaltung gemäß AIA/BAP seitens des Auftraggebers (BIM-Management).

Der Auftragnehmer muss alle relevanten Daten zusammen mit dem **BIM Qualitätssicherungs-bericht** (BIM QS-Bericht) zu den projektspezifisch vereinbarten Zeitpunkten der Datenübergabe an den Auftraggeber übergeben. Dabei ist jeder Fachplaner (BIM-Koordinator) für die technische und regelkonforme Qualität seines Fachmodells bei der Übergabe verantwortlich (Fachbezogene Qualitätssicherung). Der BIM-Gesamtkoordinator führt die einzelnen Fachmodelle zu einem Gesamtmodell zusammen.
Im Projektverlauf werden festgestellte Konflikte an die Fachplaner zurückgemeldet. Die Fachplaner lösen die Konflikte in ihren Fachmodellen mithilfe der von ihnen verwendeten Softwareprodukte und übergeben erneut ein überprüftes Modell in neutralem Format. Am Ende der jeweiligen Projektphase wird ein abgestimmtes, vollständiges und konfliktfreies Gesamtmodell vom Auftraggeber freigegeben. Dieser Stand dient als Grundlage für die nächste Projektphase.

Qualitätsprüfung	Beschreibung	Verantwortlichkeit	Häufigkeit
Einhaltung der vorgegebenen	Optische Kontrolle des Modells u.a. im	BIM-Koordinatoren	vor Datenübergabe

Modellstruktur und Modellinhalte (siehe Punkt 8)	Hinblick auf seine Konsistenz, die Modellstruktur sowie die Einhaltung der LOIN		
Einhaltung der vorgegebenen Datenformate (siehe Punkt 9.3)	Kontrolle der Einhaltung von vereinbarten Modellierungs- und CAD-Standards (z.B. Georeferenzierung, Konsistenz der 2D-Pläne, etc.)	BIM-Koordinatoren	vor Datenübergabe
Einhaltung der Kollisionsfreiheit und LOIN-Vorgaben	Überprüfung, dass die zu einem Gesamtmodell zusammengeführten Fachmodelle keine Kollisionen/Konflikte aufweisen	BIM-Gesamtkoordinator	vor Datenübergabe
Einhaltung der Angemessenheit der Datengröße	Übergabe bereinigter Modelle. Es dürfen nur erforderliche Daten enthalten sein.	BIM-Koordinatoren	vor Datenübergabe
Übereinstimmung von abgeleiteten Plänen und digitalen Modellen	Überprüfung der Vollständigkeit und inhaltlichen Richtigkeit der Bauteilattribute (LOIN- Vorgaben)	BIM-Koordinatoren	vor Datenübergabe

7.2 VERANTWORTLICHKEITEN

BIM-Manager (Strassen.NRW)

Die übermittelten Daten werden seitens des Auftraggebers stichprobenartig auf die gestellten Anforderungen geprüft und freigegeben (Interne Qualitätsprüfung). Die Prüfung des Auftraggebers ersetzt nicht die Verantwortung für die Vollständigkeit und Beschaffenheit der Planungsinhalte und Ergebnisse des Auftragnehmers und stellt keine Abnahme oder Teilabnahme dar.

BIM-Gesamtkoordinator (Objektplaner) Der BIM-Gesamtkoordinator führt die relevanten Daten zusammen. Die fachdisziplinübergreifende Qualitätssicherung der Modellierungsarbeiten umfasst mindestens:

- die systematische Überprüfung der Modelle auf Qualität und Vollständigkeit, inkl. der gelieferten Daten des Auftraggebers
- die Ermittlung von Konflikten zwischen den Fachmodellen,
- die Überprüfung der Kompatibilität der Fachmodelle,
- Anzahl und Plausibilität der Objektattribute.

Der BIM-Gesamtkoordinator des Auftragnehmers stellt für die Projektbesprechungen beim Auftraggeber die Hard- und Software für die 3D-Modelbetrachtung, Kollisionsprüfung, BCF-Verwaltung. Ein Internetanschluss kann im Besprechungsraum nicht zur Verfügung gestellt werden. Der Auftraggeber stellt Räumlichkeiten und einen Beamer, bzw. bei einer virtuellen Besprechung das Videokonferenzsystem Webex zur Verfügung.

BIM-Koordinator (Fachplaner)

Jeder Fachplaner hat die technische Qualität und Regelkonformität der eigenen Modelle zu gewährleisten und sicherzustellen (Fachbezogene Qualitätssicherung). Dies gilt auch bei Verwendung der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Modellierungsvorlagen. Jeder Planungsbeteiligte hat vor Übergabe seines Fachmodells mind. sicherzustellen, dass sein Modell

- korrekt ist und sämtliche erforderlichen Parameter und Klassifikationen enthält
- alle für den jeweiligen Anwendungsfall benötigten Bauteile enthält
- frei von harten Kollisionen ist

Vor der Übergabe der Fachmodelle muss mindestens sichergestellt sein, dass

- die Modelle geprüft und bereinigt wurden
- die Modellstruktur eingehalten wurde (siehe Punkt 8 Modellierungsstruktur)
- alle verlinkten Referenzdateien entfernt wurden

• alle nicht benötigten Dokumente aus dem BIM-Modell entfernt wurden
• Dateiformate den Projektanforderungen entsprechen
• für die Modellierung das projektspezifische Koordinatensystem eingesetzt wurde
Es ist zu gewährleisten, dass die bereitgestellten Pläne keine Unstimmigkeiten mit dem aktuellen Modellstatus aufweisen. Die zu erstellenden Pläne müssen aus dem Modell generiert werden.

7.3 BIM QUALITÄTSICHERUNGSBERICHT (BIM QS-BERICHT)

Der Nachweis zur durchgeführten Qualitätssicherung ist in Form von BIM QS-Berichten durch den jeweiligen Verantwortlichen zu übergeben. Die Inhalte der BIM QS-Berichte richten sich nach den projektspezifischen BIM-Anwendungsfällen. Die zu liefernden BIM QS-Berichte haben, dort wo es sinnvoll ist, mindestens die folgenden Prüfparameter (Struktur des BIM QS-Berichtes) zu enthalten:

- Welche Gewerke wurden gegeneinander geprüft?
- Welche Modellobjekte wurden geprüft?
- Welcher Stand der Daten wurde für die Prüfung verwendet?
- Welcher Bereich wurde geprüft?
- Einschränkungen/Toleranzen
- Welche Software wurde eingesetzt?
- Welche Datenformate wurden geprüft? (Exportformate oder native Formate)
- Verwendete Prüfverfahren/Regeln
- Genaue Darlegung der Definitionen von „Kollision“

Eine Vorlagedatei (.zip), für einen BIM QS-Bericht, kann auf der Internetseite des Landesbetriebes Straßenbau NRW (www.strassen.nrw.de) unter Building Information Modeling heruntergeladen werden.
Die BIM QS-Berichte sind für die einzelnen digitalen Liefergegenstände unabhängig zu erstellen und in der gemeinsamen Datenumgebung (siehe Punkt 9.1) abzulegen. Die BIM QS-Berichte müssen so erstellt sein, dass die Qualität der digitalen Liefergegenstände stichpunktartig kontrolliert werden kann. Der Auftragnehmer hat insbesondere sicherzustellen, dass die digitalen Liefergegenstände nur die geforderten Informationen enthalten. Werden zusätzliche Informationen für die zu erstellende Leistung benötigt, ist dies mit dem Auftraggeber abzustimmen. Erst nach erfolgter Qualitätssicherung durch den Auftragnehmer und entsprechender Kontrolle durch den Auftraggeber werden die digitalen Liefergegenstände freigegeben.

8. MODELLSTRUKTUR UND MODELLINHALTE

Namensgebung, Klassifizierung, Aufbau und Strukturierung der digitalen Modelle sind für die Nutzung durch den Auftraggeber entscheidend. Der Auftragnehmer hat die im Folgenden spezifizierten Vorgaben zur Modellierung der digitalen Liefergegenstände zu gewährleisten. Der Auftragnehmer hat alle Vorgaben im Rahmen des Angebots zu erläutern, wie die Einhaltung sichergestellt werden kann. Der Auftragnehmer kann zusätzliche Vorgaben zur Modellierung vorschlagen, die jedoch nicht im Widerspruch zu den Vorgaben des Auftraggebers stehen dürfen. Zusätzliche Vorschläge des Auftragnehmers zur Modellstruktur und den Modellinhalten werden über den BAP vom Auftraggeber genehmigt.

8.1. KOORDINATENSYSTEME

Für das Projekt wird ein führendes Referenzsystem festgelegt, dass von allen Beteiligten für alle georeferenzierten Daten zu verwenden ist.
Für alle zu erstellenden Modelle ist der Projektnullpunkt, der im Bezug zum festgelegten globalen Lage- und Höhensystem steht, einzupflegen und mit seinen Lage- und Höhen-werten zu beschriften. Die Darstellung des Projektnullpunktes muss eindeutig sein. Hier bietet sich z. B. ein farbiger Würfel mit einer Kantenlänge von 1m an. Die Koordinaten des Nullpunktes sind für die südwestliche, untere Ecke des Würfels angegeben. Eine andere Variante ist die Darstellung einer farbigen Pyramide (Kantenlänge 1m), bei dem die Spitze der Pyramide der Projektnullpunkt ist.
Ein projektbezogener Maßstabskoeffizient wird vom Auftraggeber angegeben. Dieser Maßstab ist für die Ermittlung der tatsächlichen Objektgeometrie anzuwenden.

Der Projektnullpunkt soll vom Auftragnehmer geliefert werden.
Es ist zwingend erforderlich, die Kompatibilität zwischen den einzelnen Modellen sowie sonstiger fachdisziplinärer Unterlagen zu testen.
Es ist keine Verdrehung zulässig.

Koordinatensystem	??
EPSG Code	??4647

Höhensystem	??DHHN2016		
Projektnullpunkt in Weltkoordinaten	**Ostwert / Rechtswert (x)**	**Nordwert / Hochwert (y)**	**Höhe (z)**
	32xxxxxx.xx	yyyyyyy.yyy	zzz.zzz
	Netzmaßstab 0,9xxxxxx		
Projektnullpunkt Lokal	**Ostwert / Rechtswert (x)**	**Nordwert / Hochwert (y)**	**Höhe (z)**
	0,000	0,000	zzz.zzz
	Netzmaßstab 1,000000		

8.2. EINHEITEN

Bei der Übergabe der digitalen Modelle sind zuvor die Einheiten zu prüfen und entsprechend der folgenden Tabelle anzupassen.

Modelleinheit	Einheit	Abkürzung	Nachkommastelle
Länge	Meter	m	3
Fläche	Quadratmeter	m2	2
Volumen	Kubikmeter	m3	3
Ebener Winkel	Grad	Grad	2
Geodätischer Winkel	Gon	Gon	3
Anzahl	Stück	St	0
Kosten	Euro	€	2

8.3 STRUKTURIERUNG

Durch das Vorhalten der Modelldaten und mit dem Modell weiter verknüpfter Informationen ergibt sich für alle Projektbeteiligten eine Hol- und Bring-Schuld über die MemBox als einzig gültige Quelle. Die Strukturierung der digitalen Liefergegenstände ist entscheidend, damit eine einfache Filterung und Auswertung im Kollaborationsprogramm vorgenommen werden kann. Für die Modellierungs- und Dateistruktur kann über den BAP eine sinnvolle Verfeinerung der Struktur umgesetzt werden.

8.3.1 MODELLIERUNGSSTRUKTUR

ID / Layer	Bereich	Objekt	Objektname
0	Bestandsdaten		
1		Messpunkte	M_Pkt_Nr
2		DGM	DGM
?		Sonstiges	Beschreibung
700	Leitungen Dritter		
70x		Versorger x	Versorger_x
800	Baugrund		
80x		Homogenbereich x	HBereich_x
80y		Bohrprofil	BProfil_y
1000	Vermessung		
1001		Gradiente	Gradiente
1002		Achsen	Achse_Nr
10??		Sonstiges	Beschreibung

1020	Grunderwerb		
2000	Konstruktiver Ingenieurbau		
2040	Brücke Bestand		
2041		Fundamente	Funda_Nr
2042		Widerlager	Widerlager_Nr
2043		Pfeiler	Pfeiler_Nr
2044		Überbau	Überbau
2045		Ausstattung	Beschreibung
20??		Sonstiges	Beschreibung
2100	Brücke Neubau		
2110		Fundamente	Funda_Nr
2111		Widerlager	Widerlager_Nr
2112		Pfeiler	Pfeiler_Nr
2120		Überbau	Überbau
2130		Ausstattung	Beschreibung
2???		Sonstiges	Beschreibung
8000	Planung Strecke		
8001		Gradiente	Gradiente
8020		Achsen	Achse_Nr
8030		Damm	Beschreibung
8040		Einschnitt	Beschreibung
8050		Unterbau	Beschreibung
8060		Oberbau	Beschreibung
8070		Fahrbahn	Beschreibung
80??		Sonstiges	Beschreibung

8.3.2 Dateinamenskonvention für Projektdateien

Projektdateien werden bei der Speicherung in der MemBox nach folgenden Schema benannt:

Datum_Dateiname.Dateiendung

Der Dateiname gliedert sich in folgende Gruppen:

Datum der Erstellung
2021-07-01 = JJJJ-MM-TT, jeweils durch Bindestrich getrennt

Dateiname
Bezeichnung der Datei

8.3.3 Dateinamenskonvention für Modelldateien

Modelldateien werden bei der Speicherung in der MemBox nach folgendem Schema genannt:

Fachmodell_Bezeichnung_Version_Datum_Status.Dateiendung

Die Trennung der Bereiche erfolgt durch eine Unterstrich. Der Dateiname gliedert sich in folgende Gruppen:

Fachmodell
Fachmodelle werden mit folgenden Buchstaben abgekürzt:

VER	Vermessung / Gelände
LTG	Leitungen / Versorger
KPF	Kampfmittel
BGM	Baugrundmodell
KAT	Katasterpläne, Baurecht
LPF	Landespflege, Umwelt
STR	Straßenplanung
KIB	Konstruktiver Ingenieurbau
ERD	Erdbau, Baugrube
WBA	Wasserbauliche Anlagen
TER	Terminmodell
MEN	Mengenmodell
SON	Sonstiges
GMO	Gesamtmodelle/Koordinationsmodelle

Bezeichnung
Bezeichnung des Fachgewerkes mit maximal 30 Zeichen.
Bei der Benennung der Dateien ist darauf zu achten, dass keine Umlaute, Sonderzeichen oder Leerzeichen verwendet werden. Statt Leerzeichen werden Bindestriche für eine Trennung genutzt.

Versions-Nummer
001 = Dreistellige fortlaufende Nummer mit führender 0

Datum der Erstellung
2021-07-01 = JJJJ-MM-TT,
jeweils durch Bindestrich getrennt

Status der Datei (nach DIN SPEC 91391-1)

B	= In Bearbeitung	Arbeitsversion für den alleinigen Gebrauch seitens des Autors
G	= Geteilt	Arbeitsversion (z.B. für Kollisionsprüfung), die an weitere Projektteilnehmer übermittelt wurde
F	= Freigegeben	Verlässliche, rechtlich bindende Information
A	= Archiviert	Eingefroren, unveränderbar, Basis für rechtliche Nachweise

Dateiendung
Die technische Abkürzung für das verwendete Speicherformat.

Beispiel
VER_Digitales-Gelaende_001_2021-02-16_G.ifc

Ablageordner Projektdateien
Alle Projektdateien werden in Ordnern in der MemBox abgelegt.

8.3.4 Dateinamenskonvention BCF Dateien

BCF Dateien werden bei der Speicherung in der MemBox nach folgenden Schema benannt:

1_2020-07-01_G.BCF

Der Dateiname gliedert sich in folgende Gruppen:
Laufende Nummer
= Laufende Nummer des Issue

Datum der Erstellung / Änderung des Issue

2020-07-01 = JJJJ-MM-TT,
jeweils durch Bindestriche getrennt

Status des Issue
O = Offen
G = Gelöst
F = Freigegeben

Ablageordner BCF Dateien
Die BCF Dateien werden im Ordner in der CDE/MemBox abgelegt.
Nach der Ablage der BCF Datei ist eine E-Mail zu erstellen, dass eine neue BCF Datei abgelegt worden ist. Die E-Mail wird entsprechend der Verteilerliste aus dem BAP verteilt. Die hier festgelegte Namenskonvention ist in den BAP aufzunehmen.

8.3.5 DATEINAMENSKONVENTION FÜR VERKNÜPFTE DOKUMENTE Die Dateinamenskonventionen der Dokumente sind gemäß der „Handlungsanweisung zur digitalen Datenhaltung von Unterlagen für Bauwerke im konstruktiven Ingenieurbau“ des Landesbetriebs Straßenbau NRW. Die Anlage 1 der Handlungsanweisung steht als PDF-Datei im Internet unter www.strassen.nrw.de zur Verfügung.

8.4 KLASSIFIKATION
Für bestimmte Auswertungen ist es erforderlich, dass die Objekte der digitalen Modelle korrekt klassifiziert werden. Zur Klassifikation eines Objektes können verschiedene Klassifikationssysteme verwendet werden. Die Klassifikation wird als zusätzliches Sachmerkmal für die zu klassifizierenden Objekte gespeichert.
Die Klassifikation wird im BAP im Rahmen der Verhandlungsgespräche finalisiert und vertraglich vereinbart.

Klassifikationssystem	Beschreibung und Anwendung	Modelle/Objekte
Objektkatalog BIM-Hamburg (Allgemein_V004)*	Die Merkmalsgruppe der Klasse „Null- punktobjekt“ umfasst die Merkmale, die den Nullpunktobjekten zugeordnet werden. Das Nullpunktobjekt ist in jedes Fach- oder Teilmodell zu integrieren und dient als Träger der jeweiligen fachspezifischen Informationen, wie z.B. Art des Fach- oder Teilmodells, Erstellungsdatum und weitere relevante Angaben.	Gilt für alle Projektnullpunkte, die nach diesen Objektkatalogen gegliedert werden können.
Objektkataloge BIM-Hamburg (Ingenieurbau_V005 / Baustoffe_V001)*	Im Objektkatalog (OK) werden alle für die Verwaltung und Erhaltung von Ingenieurbauwerken benötigten Bauwerksdaten, Bauteile und die relevanten Eigenschaften/Attribute definiert. In den zu erstellenden 3D-Modellen sind für diese Eigenschaften, die im Objektkatalog zugeordneten Texte als Attributname zu verwenden. Der BIM Leitfaden der FHH ist nicht zu berücksichtigen. Bei den Eigenschaften/Attributen handelt es sich um: 1. übergeordnete Bauwerksinformationen, die keiner bestimmten Geometrie zugeordnet werden. Alternativ	Gilt für alle digitalen Modelle, die Hauptbauteile enthalten, welche nach diesen Objektkatalogen gegliedert werden können

	zur Umsetzung im Objektkatalog können diese Informationen auch direkt im Modell auf einem zusätzlichen Informationselement (z. B. ein "i" als 3D-Objekt) an dem jeweiligen Bauwerk oder Teilbauwerk hinterlegt werden. 2. Bauteilinformationen, die einer Bauteilgruppe bzw. einem Bauteil je nach seiner Art, seinem Material usw. zugeordnet werden. Im Modell werden diese direkt an den entsprechenden Bauteilen hinterlegt.	
Objektkataloge BIM-Hamburg (Technische Ausrüstung Infrastruktur_V001) *	Der Objektkatalog enthält Angaben zu Bauteilen der technischen Ausrüstung in Infrastrukturprojekten sowie Definitionen der zugehörigen Objekte und deren relevanten Eigenschaften und Attributen. In den zu erstellenden 3DModellen sind für diese Eigenschaften, die im Objektkatalog zugeordneten Texte als Attributname zu verwenden. Der BIM Leitfaden der FHH sowie OK Leitung, Geotechnik und Umgebung sind nicht zu berücksichtigen. Bei den Eigenschaften/Attributen handelt es sich um: 1. übergeordnete Bauwerksinformationen, die keiner bestimmten Geometrie zugeordnet werden. Alternativ zur Umsetzung im Objektkatalog können diese Informationen auch direkt im Modell auf einem zusätzlichen Informationselement (z. B. ein "i" als 3D-Objekt) an dem jeweiligen Bauwerk oder Teilbauwerk hinterlegt werden. 2. Bauteilinformationen, die einer Bauteilgruppe bzw. einem Bauteil je nach seiner Art, seinem Material usw. zugeordnet werden. Im Modell werden diese direkt an den entsprechenden Bauteilen hinterlegt.	Gilt für alle digitalen Modelle, die Hauptbauteile enthalten, welche nach diesem Objektkatalog gegliedert werden können.

* Die Objektkataloge (.pdf), können auf der Internetseite des Landesbetriebes Straßenbau NRW (www.strassen.nrw.de) unter Building Information Modeling heruntergeladen werden.

8.5 AUSARBEITUNGSGRADE

Die Ausarbeitungsgrade beziehen sich auf digitale Liefergegenstände in Form von Modellen. Ein Ausarbeitungsgrad besteht aus einem geometrischen (LOG und einem alphanumerischen (LOI) Detaillierungsgrad sowie ggf. aus digitalen Dokumenten (z.B pdf-Dateien) die im Modell mit Hyperlinks verlinkt werden. Alphanummerische Informationen sind in der verwendeten Autorensoftware einzupflegen.

Es werden folgende Ausarbeitungsgrade für folgende Modelle und Modellelemente vorgegeben.

Bezeichnung Fachmodell: As-built-Modell			
LOIN 500	LOG 500	LOI 500	Dokumente
	Dokumentation des ausgeführten Elementes. Ein Modellelement entspricht der auf der Baustelle überprüften oder aufgenommenen Repräsentation des realen Bauteils. Mindestanforderung ist die Abbildung aller für den Betrieb maßgebenden Bauteile in der erforderlichen Detaillierung. Komplexe Geometrien werden entfernt oder vereinfacht.	Semantische Informationen gemäß den BIM Anwendungsfällen werden hinzugefügt, wie Angaben zur Bauwerkserhaltung. Für die Attribuierung, sind die unter Punkt 8.4 vereinbarten Objektkataloge zu verwenden.	Hyperlinks in IFC Die Dokumentation sowie die Einhaltung der Dateinamenskonvention der Unterlagen erfolgt gemäß der „Handlungsanweisung zur digitalen Datenhaltung von Unterlagen für Bauwerke im konstruktiven Ingenieurbau“ des Landesbetriebs Straßenbau NRW. Die Anlage 1 der Handlungsanweisung steht als PDF-Datei im Internet unter www.strassen.nrw.de zur Verfügung

8.6 MODELLIERUNGSVORSCHRIFTEN

Der Auftragnehmer wird aufgefordert, im Zuge der Einreichung der Teilnahmeanträge/Angebotsabgabe im Vor-BAP eine sinnvolle Modellierungsstruktur der digitalen Liefergegenstände zur Erfüllung der Anwendungsfälle vorzuschlagen. Die Strukturierung wird im BAP im Rahmen der Verhandlungsgespräche finalisiert und vertraglich vereinbart.

- Modellelemente sind als geschlossene Volumenkörper zu erstellen. Ausnahmen bilden Gelände- oder Bodenschichten.
- Jedes Modellelement besitzt einen global eindeutigen Identifikator (engl. Globally Unique Identifier – GUID), der nicht verändert werden darf.
- Modellelemente in einem Fachmodell sind überschneidungsfrei zu erstellen. Falls Überschneidungen nicht zu vermeiden sind, müssen diese entsprechend dokumentiert werden.
- Modellelemente sind in einer Objekthierarchie nach den Vorgaben des Auftraggebers zur Modellstrukturierung zu erstellen.
- Modellelemente sollten nur die angeforderten und notwendigen Details (siehe Detaillierungsgrad) enthalten. Modellelemente sind vor der Übermittlung an den Auftraggeber gegebenenfalls zu bereinigen.
- Die Dateigröße einzelner Modelle ist so gering wie möglich zu halten. Sofern sinnvoll, sind die Modelle aufzuteilen. Modellaufteilungen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen und im BAP zu dokumentieren.

9. TECHNOLOGIEN

9.1 GEMEINSAME DATENUMGEBUNG

Seitens des Auftraggebers wird ein Virtueller Projektraum (MemBox/OwnCloud) eingerichtet in dem alle Unterlagen und Dateien abgelegt werden.
Bei der Nutzung von OwnCloud durch den Auftraggeber erfolgt der Login mit einer Nutzerkennung und zugehörigem Passwort. Wenn OwnCloud nicht genutzt wird, wird dem Auftragnehmer ein Link zur MemBox nach Zuschlagserteilung übermittelt. Die Einrichtung neuer Mitglieder erfolgt auf Anforderung. Eine ausführliche Dokumentation der Funktionen der MemBox erhält der Auftragnehmer vom Auftraggeber ebenfalls nach Zuschlagserteilung.
Der Zugriff wird mit hinterlegten Berechtigungen zur Verfügung gestellt. Die Projektplattform ermöglicht:

9.2 SOFTWAREWERKZEUGE

Das Vorhaben wird nach der OpenBIM-Methodik abgewickelt, daher werden keine produktspezifischen Softwareanforderungen gestellt. Vom Auftragnehmer ist geeignete Software für

die BIM-spezifischen Aufgaben der einzelnen Fachdisziplinen zu verwenden. Es ist sicherzustellen, dass die eingesetzten Softwareerzeugnisse die digitalen Liefergegenstände in den geforderten Datenformaten erstellen und exportieren können. Es wird geraten, dass der Auftragnehmer nur Softwarewerkzeuge einsetzt, die für die geforderten Datenformate zertifiziert sind.
Während des Projektverlaufs ist möglichst die Softwarelösung anzuwenden, die mit den weiteren Projektbeteiligten und dem AG abgestimmt und im BAP unter Angabe der Version festgeschrieben wurde. Eine Softwareänderung erfordert eine vorherige Absprache mit dem Auftraggeber und eine Aktualisierung des BAP.

9.3 DATENAUSTAUSCHFORMATE

Zu Beginn des Projektes stimmen die Projektbeteiligten die Datenaustauschformate ab und dokumentieren dies im BAP. Die Daten sind dem OpenBIM-Gedanken entsprechend in neutralen Formaten, jedoch zusätzlich in den nativen Formaten der Erstellersoftware zu übergeben.
Digitale Methoden können nur dann effizient genutzt werden, wenn über alle Projektphasen hinweg durchgängige Prozesse Anwendung finden. Für sämtliche digitale Planungsleistungen sind daher offene, herstellerneutrale Datenformate, die über offene Schnittstellen zum verlustfreien Informationsaustausch zwischen Software-Applikationen verschiedener Hersteller verwendet werden können, zu nutzen.

Vom Auftragnehmer ist sicherzustellen, dass nach Abschluss der jeweiligen Projektphase die Modelldaten verlustfrei in die nächstfolgende Projektphase übernommen und weiter bearbeitet werden können.
Als herstellerneutrale Datenaustauschformate sind grundsätzlich die zum jeweiligen Projektstand aktuellen folgenden Formate zu verwenden:

- IFC (Industry Foundation Classes Format)
- BCF (BIM Collaboration Format)
- OkStra (Objektkatalog Straße, www.okstra.de) als XML

Da in diesen Formaten die Modellierungsanforderungen für die Infrastrukturplanung derzeit noch nicht vollständig beschrieben werden können bzw. parallel weitere, teilweise ergänzende, BIM-fähige offene Standards sich in Entwicklung befinden, sind parallel hierzu folgende Formate zulässig:

- proprietäre (d.h. softwareinterne, geschlossene) Datenformate nur als Zusatz zu den offenen Formaten
- aus der konventionellen Planung bekannte Datenformate und Datenbanken (wie z.B. ASCII, XML, REB DA Datenarten, GAEB-Datenarten)
- cpiXML
- MPP und weitere Formate zum Datenaustausch von 4D- und 5D-Informationen.

Der Auftragnehmer wird aufgefordert, im Zuge der Einreichung der Teilnahmeanträge/Angebotsabgabe im Vor-BAP weitere Datenaustauschformate vorzuschlagen
Es ist jedoch sicherzustellen, dass sowohl die geometrischen als auch die alphanumerischen Objektinformationen mindestens eines der übergebenen Datenformate bzw. Datenbanken pro übergebenen Fachmodell oder Anwendungsfall mit der bereitgestellten Viewer-Software verlustfrei und ohne Konvertierungsaufwand visualisiert und genutzt werden können.
Die zum Datenaustausch zur Anwendung kommenden Formate sind im BAP festzuschreiben.
Sämtliche Datenformate, die während der Projektbearbeitung zur Anwendung kommen, sind in der jeweils im BAP definierten Version dem Auftraggeber an den festgelegten Datenübergabepunkten zu übergeben.
Die Datenübergabe im jeweils vereinbarten IFC Format kann jederzeit, jedoch für den gesamten Modelldatensatz spätestens zum Ende einer Leistungsphase zu erfolgen. Auf IFC-Übergaben zum Austausch von Zwischenständen zum kollaborierenden Arbeiten kann aktuell verzichtet werden, wenn eine Alternative mit dem Auftraggeber abgestimmt wird und es eine im BAP definierte Datenaustauschstrategie gibt. Findet jedoch im Projektverlauf eine Entwicklung statt, nach der das IFC Format für Infrastrukturplanung ohne Informationsverluste einsetzbar wird, so ist in Abstimmung mit dem Auftraggeber der BAP entsprechend fortzuschreiben und die Datenaustauschstrategie umzustellen.

Werden die digitalen Liefergegenstände in unterschiedlichen Datenformaten (OpenBIM, native herstellerabhängiges Datenformat, etc.) übertragen ist sicherzustellen, dass dies auf Basis des identischen Projektstandes vorgenommen wird. Mit gleichen Inhalten die korrekt und vollständig im Sinne der AIA sind.
Die Dateigrößen sind so gering wie möglich zu halten. Wenn aufgrund von Dateigrößen eine Unterteilung von Modellen notwendig ist, ist dies mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die 2D-Pläne werden aus dem 3D-Fachmodell abgeleitet. Es ist darauf zu achten, dass Pläne und Modell konsistent sind, d.h. untereinander keinerlei Unstimmigkeiten aufweisen.
Die Pläne und Modelle werden entsprechend ihrer Kodierung im Ablagesystem eingeordnet und versioniert.