



Bundesministerium
für Verkehr

**BUNDES
FERN
STRASSEN
DIGITAL**

ERFAHRUNGSBERICHT AIA-MODUL

Praxisdokument
Version 1.0



BIM
**BUNDES
FERN
STRASSEN**

Inhaltsverzeichnis

Überblick über die Praxisdokumente	2
1 Einleitung	4
2 Grundlagen	5
2.1 Organisationen	6
2.2 Merkmale	7
2.3 LOIN-Objekte	7
2.4 Kontextinformationen	7
2.5 Fachmodelle	7
2.6 AIA-Vorlagen	8
2.7 Projektspezifische AIA	8
2.8 IDS-Standard	9
3 Ablauf des Tests	10
4 Erkenntnisse	12
4.1 Anlegen von Organisationen	12
4.2 Erstellung der AIA-Vorlagen	14
4.2.1 Basisdaten einschließlich Auswahl der Kontextinformationen	14
4.2.2 Dopplungsprüfung, Editor, Filterzuweisung	15
4.2.3 Erstellprozess abschließen	17
4.2.4 Sonstiges	18
4.3 Prüfen, Genehmigen und Veröffentlichen der AIA-Vorlagen	19
4.3.1 Initiales Beurteilen	19
4.3.2 Prüfen	20
4.3.3 Genehmigen	21
4.3.4 Überarbeiten	21
4.3.5 Veröffentlichen	21
4.3.6 Sonstiges	22
4.4 Erstellung einer projektspezifischen AIA	24
4.4.1 Basisdaten einschließlich Auswahl der Kontextinformationen	25
4.4.2 Datenformate und Fachmodelle	27
4.4.3 Vorlagen auswählen und projektspezifische Anpassungen vornehmen	29
4.4.4 Erstellprozess abschließen	30
4.4.5 Sonstiges	31
4.5 Prüfen, Genehmigen und Veröffentlichen der projektspezifischen AIA	33
4.6 Export einer projektspezifischen AIA	34
4.7 Verwenden der IDS-Dateien zur Modellprüfung	35
4.7.1 Exportierte IDS-Dateien des BIM-Portals	35
4.7.2 Ablauf und Ergebnisse der Prüfung des Mustermodells der DEGES	37
4.7.3 Sonstiges	41
5 Sonstiges	42
6 Fazit	44
7 Abbildungsverzeichnis	46

Überblick über die Praxisdokumente

Das hier vorliegende Praxisdokument „Erfahrungsbericht AIA-Modul“ ist Teil der Dokumente des Masterplans BIM Bundesfernstraßen, die zusammengenommen den bundeseinheitlichen Rahmen für die Einführungen der BIM-Methode als Standard und Regelprozess bei der Planung, beim Bau und beim Betrieb von Bundesfernstraßen bilden.

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

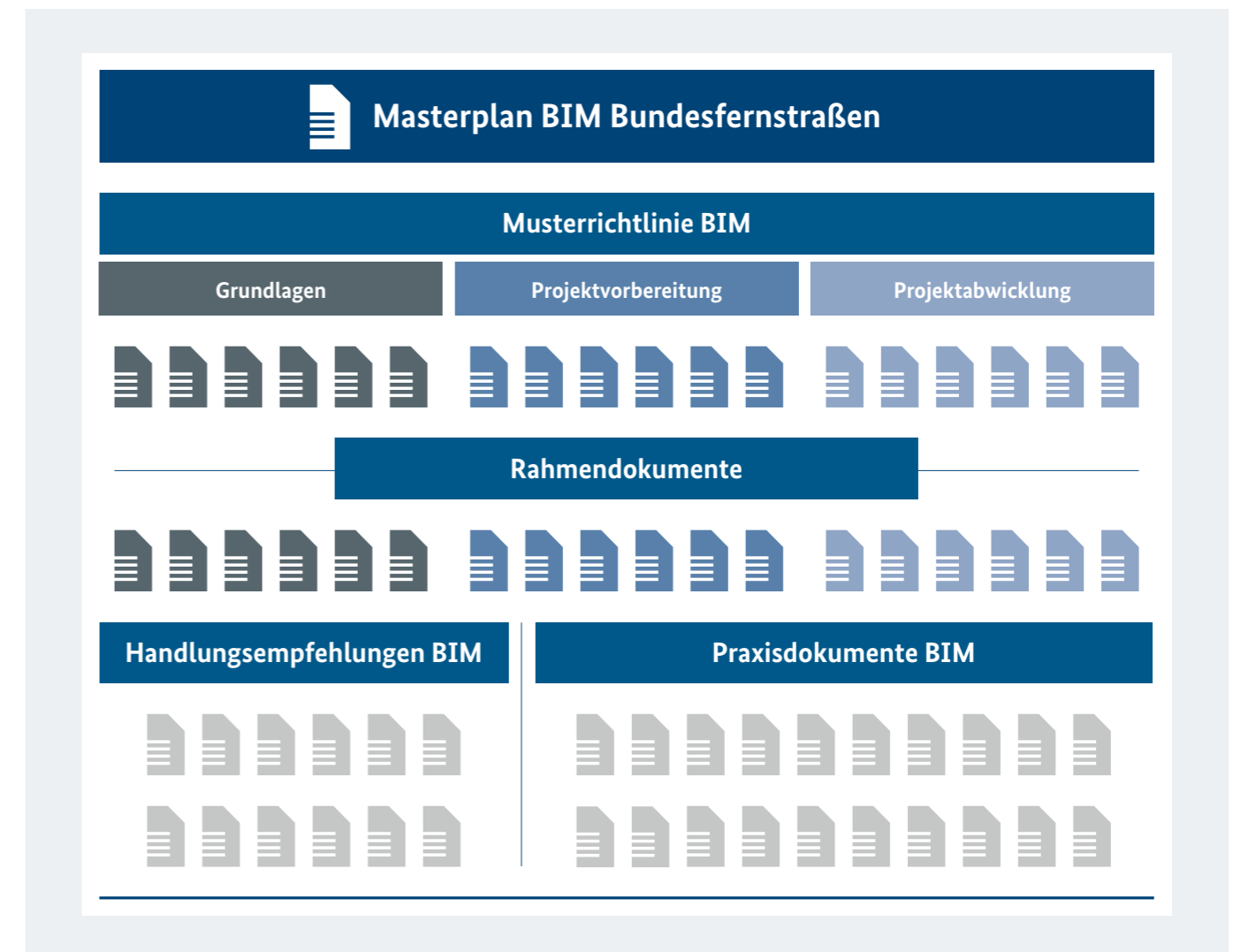
1. Wirtschaftlichkeit, Termin- und Kostenstabilität erhöhen,
2. Nachhaltigkeit optimieren,
3. Kommunikation durch erleichtertes Zusammenwirken verbessern,
4. herstellernertrautes, modellbasiertes und zentrales Datenmanagement einführen,
5. BIM-Implementierung harmonisieren und standardisieren.

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

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

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

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



Übersicht über die Struktur der Dokumente des Masterplans BIM Bundesfernstraßen

1 Einleitung

Das BIM-Portal soll Merkmale, Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und Objektvorlagen verwalten, die über offene Datenformate zur Verfügung gestellt werden. Das Portal wird stufenweise als umfassend vernetzte, interaktive und webbasierte Anwendung aufgebaut und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

Im Oktober 2022 ging das BIM-Portal des Bundes mit dem ersten Modul, dem Merkmalsmodul, online und war ab da für die Allgemeinheit nutzbar. Im Rahmen der Veröffentlichung wurden Objektkataloge mehrerer Organisationen in das BIM-Portal importiert. Dazu zählt unter anderem der zum damaligen Zeitpunkt aktuelle Katalog von BIM.Hamburg.

Im Rahmen der Kooperationsvereinbarung mit dem Bundesministerium für Verkehr arbeitet BIM.Hamburg daran, Erfahrungen im Umgang mit dem identifizierten Softwaretool zur Verwaltung von Objektkatalogen zu sammeln und diese systematisch zu dokumentieren. Diese Erfahrungen sollen sowohl in die Weiterentwicklung des BIM-Portals einfließen als auch der Allgemeinheit als Entscheidungsgrundlage für die mögliche Beschaffung eines Verwaltungstools dienen. Dieser Erfahrungsbericht wird gesondert als Praxisdokument bereitgestellt werden.

Im Rahmen der modulweisen Fertigstellung des BIM-Portals wurde im Verlauf des Jahres 2024 das AIA-Modul vorgestellt und zur Nutzung freigeschaltet. Mit dem Ziel, Schwierigkeiten und Missverständnisse bei der Benutzung des neuen Moduls zu erkennen und zu beheben, hat BIM.Hamburg im Rahmen der Kooperationsvereinbarung mit dem BMV, das AIA-Modul auf Gebrauchstauglichkeit im Projektgeschehen getestet.

In diesem Bericht werden die Erfahrungen und Erkenntnisse, die beim Umgang mit dem AIA-Modul gewonnen wurden, zusammengefasst.

2 Grundlagen

Das BIM-Portal stellt eine zentrale Plattform zur Verwaltung standardisierter Informationsdaten und Vorlagen dar, das insbesondere mit den Modulen AIA und Objektvorlagen an der Schnittstelle zwischen Auftraggebenden an Auftragnehmenden zum Einsatz kommen soll. Es dient jenen Personenkreisen, die sich strategisch mit dem Aufbau und der Pflege von Standards befassen, als Werkzeug für das Management von Informationsdaten und organisationspezifischen Vorlagen. Operativ tätigen Anwender*innen dient es als Werkzeug für die Erstellung von Informationsanforderungen. Damit soll das BIM-Portal eine wesentliche Vereinfachung bei der Umsetzung der jeweiligen Arbeitsprozesse darstellen.

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die grundlegenden Bausteine des BIM-Portals, die bei der Definition der Informationsanforderungen eines Projekts zur Anwendung kommen.

2.1 Organisationen

Das BIM-Portal bietet die Möglichkeit, Organisationen anzulegen und Personen einer Einrichtung bzw. Unternehmens zu gruppieren und ihre Zugriffsrechte zu steuern. Innerhalb einer Organisation des BIM-Portals können Personen pro Modul die Rollen der Erstellenden, Prüfenden und/oder Genehmigenden zugewiesen werden. Jeder dieser Rollen sind spezifische Rechte zugeordnet, was innerhalb einer Organisation eine funktionale Trennung zwischen Administrator*innen, Verantwortlichen für die übergeordneten Standardisierungen und operativ tätigen Personen ermöglicht.

Pro Organisation können beliebig viele Unterorganisationen angelegt werden. Damit lässt sich ein hierarchisches Organisationssystem mit unterschiedlichen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten einrichten. In übergeordneten Organisationseinheiten können beispielsweise globale Vorlagen verwaltet werden, die für sämtliche nachgeordnete Organisationen gültig sind. Mit jeder weiteren Unterorganisation lassen sich diese Standards sukzessive spezifizieren und bedarfsgerecht anpassen. Für die Projektbearbeitung empfiehlt es sich, pro Projekt eine eigene Unterorganisation anzulegen, für die geeignete Rollen, Rechte und Standards festgelegt werden können.

Alle im BIM-Portal erstellten Elemente können mit unterschiedlichen Sichtbarkeitsstatus veröffentlicht werden. Diese ermöglichen die differenzierte Verwaltung von Vorlagen auf den unterschiedlichen Organisationsebenen und unterstützen damit die hierarchieübergreifende Nutzung der im Portal entwickelten Inhalte:

- Öffentlich: Für alle Nutzer*innen des BIM-Portals sichtbar
- Privat: Für alle Nutzer*innen der entsprechenden Organisation sichtbar
- Untergeordnet: Für alle untergeordneten Organisationen sichtbar
- Gesichert: Nur für Nutzer*innen in der eigenen Organisation, sowie in unter- und übergeordneten Organisationen sichtbar

Im Rahmen der Erstellung der projektspezifischen AIA kann auf die Bausteine folgender anderer Organisationen zugegriffen werden, insofern diese entsprechend sichtbar veröffentlicht sind:

- Eigene Organisation
- Übergeordnete Organisationen
- Untergeordnete Organisationen
- Pflegestelle Bund und dort untergeordnete Organisationen
- Alle Organisationen
- Andere Organisation (mit Auswahl einer bestimmten Organisation)

2.2 Merkmale

Merkmale sind Eigenschaften eines Datenelements (z. B. ein Bauteil) und werden im BIM-Portal einheitlich von einer zentralen Pflegestelle angelegt, verwaltet, gruppiert und gepflegt. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, organisationsspezifische Merkmale in eigenen Merkmalsdatenbanken zu definieren und zu pflegen. Diese Struktur ermöglicht eine klare Trennung zwischen allgemeinen und projektspezifischen Anforderungen. Ziel ist es, sämtliche Merkmale des Bauwesens in einer Datenstruktur abzubilden und damit die Vereinheitlichung der Informationsanforderungen im Bauwesen zu unterstützen.

2.3 LOIN-Objekte

LOIN-Objekte bündeln Merkmale oder Merkmalsgruppen und legen fest, welche Informationsanforderungen ein Datenelement (z. B. ein Bauteil) in einem BIM-Modell in Abhängigkeit seiner Kontextinformationen tragen soll. Je nach Kontext (z. B. Projektphase, Anwendungsfall) können sie unterschiedlich umfangreich sein. Im Rahmen der AIA-Erstellung treffen die Auftraggebenden die Auswahl der LOIN-Objekte, die vom BIM-Portal als Anhang des Dokuments beigelegt werden.

2.4 Kontextinformationen

Die Kombination spezifischer Kontextinformationen bestimmt, welches LOIN-Objekt mit welchem Informationsumfang in einem BIM-Modell verwendet wird. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die LOIN-Objekte für eine bestimmte Spezifikation innerhalb eines operativen Projekts passend ausgewählt bzw. gefiltert werden. Ein LOIN-Objekt kann dabei mehreren Kontextkombinationen zugeordnet sein; es ist beispielsweise möglich, dass ein LOIN-Objekt in verschiedenen Projektphasen identisch definiert bleibt, ohne dass eine separate Anpassung erforderlich ist. Die Kontextinformationen gliedern sich im BIM-Portal nach

- Bauwerkstyp
- Projektphase
- Anwendungsfall
- Akteur
- Fachmodell

2.5 Fachmodelle

Fachmodelle ermöglichen die Zusammenfassung mehrerer LOIN-Objekte zu einer strukturierten Einheit. Beispielsweise lässt sich für ein Fachmodell Ingenieurbau/Bauwerk eines Brückenbauwerks einer bestimmten Leistungsphase definieren, welche Datenelemente (z. B. Bauteile) enthalten sein müssen und welche Eigenschaften diese tragen. Fachmodelle lassen sich sowohl organisationsspezifisch vordefinieren als auch im Rahmen der Erstellung der projektspezifischen AIA individuell zusammenstellen.

2.6 AIA-Vorlagen

AIA-Vorlagen dienen der Standardisierung wiederkehrender Inhalte (z. B. Textbausteine, Abbildungen) einer AIA. Sie lassen sich entweder als Teilvorlage, unvollständige Teilvorlage oder vollständige Projektvorlage anlegen und können zur Erstellung einer projektspezifischen AIA herangezogen werden. Teilvorlagen werden empfohlen, wenn es sich um einzelne Kapitel handelt, die nicht mehr angepasst werden müssen. Unvollständige Teilvorlagen sind einzelne Kapitel, in denen projektspezifisch noch Anpassungen durchgeführt werden müssen. Dies wird auch bei der Erstellung einer projektspezifischen AIA im Editor kenntlich gemacht. Eine vollständige Projektvorlage empfiehlt sich, wenn die Vorlage aus mehreren Kapiteln besteht, welche beispielsweise für eine Organisation strukturell immer gleich aufgebaut ist. Hier können selbstverständlich auch trotzdem noch Änderungen bei der Erstellung der projektspezifischen AIA vorgenommen werden.

Innerhalb einer Organisation können für die Standardisierung verantwortliche Personen die Vorlagen erstellen, verwalten, pflegen und den operativen Projekten zur Verfügung stellen. Sind die Vorlagen aktuell und gepflegt, ist eine konsistente Auswahl und Zusammenstellung der projektspezifischen AIA auch für Personen mit wenig BIM-Erfahrung möglich.

2.7 Projektspezifische AIA

Aus den vorherigen Elementen kann eine projektspezifische AIA erstellt werden. Dabei wird anhand der ausgewählten Kontextinformationen eine (reduzierte) Vorauswahl aller im BIM-Portal hinterlegten Fachmodelle, LOIN-Objekte und AIA-Vorlagen getroffen. Standardisierte Textbausteine und weitere Inhalte können aus den AIA-Vorlagen eingefügt und bei Bedarf überarbeitet werden. Aus den Kontextinformationen und den LOIN-Objekten wird für die projektspezifische AIA ein Anhang zusammengefasst. Die ausgearbeitete AIA lässt sich aus dem BIM-Portal zusammen mit ihrem Anhang in verschiedenen Dateiformaten herunterladen.

Der Erstellprozess umfasst die folgenden Schritte:

1. **Basisdaten**
 - Organisationen
 - Bauwerkstyp
 - Projektphasen
 - Anwendungsfälle
 - Akteure
 - Fachmodelltypen
2. **Datenformate**
3. **Fachmodelle auswählen**
4. **Fachmodelle zusammenfassen**
5. **Vorlage auswählen**
6. **Editor**
7. **Erstellung abschließen**

2.8 IDS-Standard

IDS (Information Delivery Specification) ist ein von buildingSMART entwickelter Standard auf Basis eines XML-Schemas, der der Definition und Prüfung semantischer Informationen in BIM-Modellen dient. Mithilfe dieses Standards lässt sich festlegen, welche Spezifikationen bestimmten Objekten innerhalb eines BIM-Modells zugewiesen sein müssen.

Im BIM-Portal wird der Informationsbedarf vom BIM-Management im Rahmen der Erstellung einer projektspezifischen AIA durch Auswahl der LOIN-Objekte definiert. Die Anforderungen können Auftragnehmern mittels der aus dem BIM-Portal exportierten IDS-Datei zur Verfügung gestellt werden. Als Konfigurationsdatei unterstützt der IDS-Standard BIM-Autor*innen bei der Anlage der semantischen Informationen in einer BIM-Autorensoftware. Darüber hinaus lässt sich der IDS-Standard von der BIM-(Gesamt-)Koordination als auch vom BIM-Management zur Prüfung der notwendigen Spezifikationen eines Modellobjekts einsetzen.

Eine IDS-Datei umfasst eine oder mehrere Prüfregeln, die jeweils aus dem Anwendungsbereich (Applicability) und dem Anforderungsbereich (Requirements) bestehen. Der Anwendungsbereich definiert, auf welche Objekte sich die nachfolgenden Anforderungen beziehen. Die Anforderungen legen fest, welche spezifischen Informationen, beispielsweise Merkmale, Datentypen oder Wertebereiche, die betroffenen Objekte tragen sollen.

```
<specifications>
  <specification name="Beispiel" ifcVersion="IFC4">
    <applicability minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
      ...
    </applicability>
    <requirements>
      ...
    </requirements>
  </specification>
</specifications>
```

Anwendungsbereich (Applicability)

Anforderungsbereich (Requirements)

Abbildung 1: Aufbau einer IDS-Prüfregel mit Anwendungsbereich und Anforderungsbereich

3 Ablauf des Tests

Ziel der Pilotierung des AIA-Moduls im BIM-Portal ist die Sicherstellung des Entwicklungsfortschritts durch praktische Erprobung und Rückmeldung zur Optimierung des Systems. Die Pilotierung erfolgt im Rahmen eines Straßenbauprojekts (B5/A1) in Hamburg und basiert auf dem LOIN-Konzept der DEGES sowie den AIA-Vorlagen von BIM.Hamburg. Voraussetzung für die Pilotierung war, dass die relevanten Merkmale und das LOIN-Konzept der DEGES vollständig in das BIM-Portal integriert sind. Ebenso mussten die Kontextinformationen sowie die erforderlichen Fachmodelle entsprechend angelegt sein.

Der Test wird auf dem Education-System des BIM-Portals durchgeführt und gliedert sich in folgende Schritte:

1. Anlegen von Organisationen

Im Rahmen der Pilotierung werden zwei verschiedene Organisationen angelegt, um ein hierarchisches Organisationssystem sowie die Sichtbarkeit von Dokumenten nach Veröffentlichung zu testen. BIM.Hamburg wird als übergeordnete Organisation mit weiteren untergeordneten Organisationen angelegt.

2. Erstellen von AIA-Vorlagen

Die Erstellung der AIA-Vorlagen erfolgt in der übergeordneten Organisation BIM-Hamburg auf Basis der AIA-Vorlage, Version 002 von BIM.Hamburg sowie des Rahmendokuments AIA des Masterplans BIM Bundesfernstraßen. Dabei werden sowohl Teilvorlagen als auch eine Projektvorlage angelegt. Die Veröffentlichung der Vorlagen erfolgt mit Sichtbarkeitsstatus Untergeordnet, sodass sie für die nachfolgende Bearbeitung in den Unterorganisationen verwendet werden können.

3. Prüfen und Genehmigen der AIA-Vorlagen

Die erstellten Vorlagen durchlaufen innerhalb der erstellenden Organisation den im BIM-Portal hinterlegten Prüfungs- und Genehmigungsprozess. Anschließend erfolgt die Veröffentlichung der AIA-Vorlagen.

4. Erstellen einer projektspezifischen AIA

Die Erstellung der projektspezifischen AIA erfolgt innerhalb der untergeordneten Organisation. Hierfür wird mit dem Projekt B5/A1 ein reales Verkehrsinfrastrukturprojekt erprobt. Der Prozess umfasst die Festlegung der Kontextinformationen zur Auswahl der LOIN-Objekte, die Zusammenstellung der Fachmodelle sowie die textliche Beschreibung der weiteren Anforderungen im integrierten Editor des BIM-Portals.

5. Prüfen und Genehmigen der projektspezifischen AIA

Das abgeschlossene Dokument durchläuft innerhalb der erstellenden Organisation den im BIM-Portal hinterlegten Prüfungs- und Genehmigungsprozess. Anschließend erfolgt die Veröffentlichung der projektspezifischen AIA.

6. Exportieren einer projektspezifischen AIA

Nach der Freigabe wird die projektspezifische AIA exportiert. Das generierte Dokument wird einschließlich des LOIN-Anhangs sowohl als PDF als auch in weiteren Datenformaten, insbesondere dem IDS-Format, ausgegeben.

7. Prüfen des Mustermodells der DEGES mittels der IDS-Dateien

Die exportierten IDS-Dateien werden zur Prüfung des Fachmodells Ingenieurbau des Musterbeispiels 6-2-1 der DEGES (Anlage zum Rahmendokument Objektkataloge des Masterplans BIM Bundesfernstraßen) in einen Model-Checker eingebunden, um das Modell auf einen vollständigen Informationsgehalt zu prüfen.

4 Erkenntnisse

Die im Rahmen der Testphase gewonnenen Erkenntnisse werden im Folgenden entsprechend den im Kapitel 3 beschriebenen Testschritten dargestellt. Dabei wird aufgezeigt, welche Funktionen sich bewährt haben und wo noch Optimierungsbedarf besteht.

4.1 Anlegen von Organisationen

Im Rahmen der Pilotierung wird BIM.Hamburg als übergeordnete Organisation mit weiteren untergeordneten Organisationen eingesetzt. Das Anlegen der Organisationen, das Hinzufügen von Personen und die Zuweisung von Rechten funktioniert problemlos.

Organisation	Sichtbarkeit	Rolle/Status	
▼ BIM-Portal	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht
BIM.HH	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
BSDD Import	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
▼ Fachbereiche			
> Bundesbauten	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht
▼ FBA - LastBIM			
Best Practice Katalog Stand 01.10.2025	Öffentlich	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
▼ BIM.Hamburg	Privat	Mitglied	Detailsansicht
HPA	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht
LSBG	Privat	Administrator	Detailsansicht
test_EXPORT	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
> FG Strukturelle Grundlagen - Fachliche Pflegestelle	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
Musterbeispielvorlage SOM v3	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
> Pflegestelle Straße	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
> Pflegestelle Ver- und Entsorgung	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht
> TEST_PB40	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht
Pflegestelle Bund	Öffentlich	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
QS PB40	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht
> Schulungen	Öffentlich	Kein Mitglied	Detailsansicht Beitrittsanfrage
> Test	Privat	Kein Mitglied	Detailsansicht

Abbildung 2: Übersicht über die hierarchische Aufgliederung von Organisationen

Das BIM-Portal ermöglicht die Erstellung beliebig vieler Unterorganisationen. Für Hamburg ist dies besonders vorteilhaft: BIM-Hamburg, ein Zusammenschluss aus sechs fachlichen Leitstellen zur BIM-Implementierung im öffentlichen Sektor, kann hier als übergeordnete Organisation angelegt werden und in seiner übergreifenden Rolle Standards veröffentlichen, die für die gesamte Freie und Hansestadt Hamburg gelten. Als untergeordnete Organisationen lassen sich die angeschlossenen Realisierungsträger erstellen, die Teile der übergeordneten Standards für ihren jeweiligen Anwendungsbereich spezifizieren. Innerhalb dieser Einheiten können wiederum weitere untergeordnete Organisationen gebildet werden. Dieses Prinzip lässt sich beliebig detailliert weiterführen: jedes Projekt kann schlussendlich als eigene Organisation angelegt werden, in der mittels der übergeordneten Standards eine projektspezifische AIA erstellt werden kann.

Der mit dieser Hierarchisierung einhergehender Nachteil ist, dass die Standards auf jeder Ebene gepflegt sein müssen und sich, je nach Aktualität, mitunter widersprechen können. Gleichzeitig besteht das Risiko einer Überfrachtung von unterschiedlichen Vorlagen. Daher sollte bei der Anlage von Organisationen auf eine eindeutige Verteilung von Rechten und Verantwortlichkeiten geachtet, sowie ein (Kommunikations-) Prozess erstellt werden, wie im Falle der Aktualisierung einer Vorlage mit davon abhängigen Dokumenten umzugehen ist.

Das BIM-Portal eröffnet die oben beschriebenen Funktionen, um hierarchische Organisationssysteme abbilden zu können. Es kann zielgerichtet sein, gewisse Verantwortlichkeiten in übergeordneten Organisationen zu verorten und eine Abhängigkeit zu untergeordneten Organisationen herzustellen. Das BIM-Portal lässt allerdings auch die Verwaltung von Vorlagen und projektspezifischen Dokumenten innerhalb einer einzigen Organisation zu.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> Flexible Organisationsstruktur mit Erstellung beliebig vieler Unterorganisationen. Gute Zuordnung von Verantwortlichkeiten zwischen übergeordneten Organisationen zur Standardisierung und untergeordneten Organisationen für die Projektarbeit. Hierarchiesystem ermöglicht die Anpassung der jeweiligen Vorlagen für den eigenen Anwendungsbereich. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> Standards müssen auf jeder Organisationsebene gepflegt werden. Es besteht das Risiko widersprüchlicher und veralteter Vorlagen, wenn Aktualisierungen nicht synchronisiert werden. Redundante oder sich überschneidende Vorlagen können zur Unübersichtlichkeit führen. Verantwortlichkeiten müssen eindeutig zugewiesen sein. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> Kein 	

4.2 Erstellung der AIA-Vorlagen

Die Erstellung der AIA-Vorlagen wird über die die Funktion *AIA-Vorlage* gestartet.



Abbildung 3: Fenster AIA – Erstellen als Ausgangspunkt zur Initiierung der Funktion AIA-Vorlage erstellen

4.2.1 Basisdaten einschließlich Auswahl der Kontextinformationen

Zunächst sind die Basisdaten für die Vorlage auszufüllen, wozu der Name und eine entsprechende Beschreibung für die AIA-Vorlage zählen. Die einzelnen Schritte zur Erstellung der AIA-Vorlage können im Wizard auf der rechten Seite der Benutzeroberfläche verfolgt werden.



Abbildung 4: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zur Festlegung der Basisdaten

Es empfiehlt sich, den Namen und die Beschreibung der Vorlage eindeutig zu wählen und bestenfalls durchzunummerieren. Im Rahmen der Testphase wurde dies entsprechend den Kapiteln der AIA-Vorlage, Version 002 von BIM.Hamburg umgesetzt.

Die weiteren fünf Schritte für die Angaben der Basisdaten sind die Auswahl möglicher Kontextinformationen. Dazu zählen die *Bauwerkstypen*, die *Projektphasen*, die *Anwendungsfälle*, die *Akteure* und die *Fachmodelltypen*. Angaben hierfür können im Zuge einer Vorlage ausgewählt werden, müssen aber nicht zwangsweise erfolgen, um die Erstellung der Vorlage abzuschließen. Eine Angabe von Kontextinformationen ist nur empfehlenswert, wenn die Vorlage explizit eingegrenzt werden soll, z. B. wenn sie nur für ausgewählte Leistungsphasen oder Anwendungsfälle gelten soll. Da die Vorlagen von BIM.Hamburg allgemeingültig angewendet werden können, wird hierfür keine Auswahl von Kontextinformationen vorgenommen.

Ist der jeweilige Schritt zur Angabe von Kontextinformationen durchlaufen, wird dies im Wizard durch ein grünes Häkchen visualisiert.

AIA-Vorlage - Erstellen

- ✓ Basisdaten
- ✓ Bauwerkstypen
- ✓ Projektphasen
- ✓ Anwendungsfälle
- ✓ Akteure
- ✓ Fachmodelltypen
- Dopplungsprüfung
- Editor
- Filterzuweisung
- Erstellung abschließen

Abbildung 5: Übersicht über den Wizard bei der Erstellung einer AIA-Vorlage

4.2.2 Dopplungsprüfung, Editor, Filterzuweisung

Nach Erstellung der Basisdaten erfolgt eine Dopplungsprüfung. Diese dient dazu, vergleichbare Vorlagen im BIM-Portal zu suchen, um einerseits Dopplungen auszuschließen und andererseits die Möglichkeit zur Vereinheitlichung zu schaffen und bereits vorhandene Vorlagen für den eigenen Zweck zu nutzen.

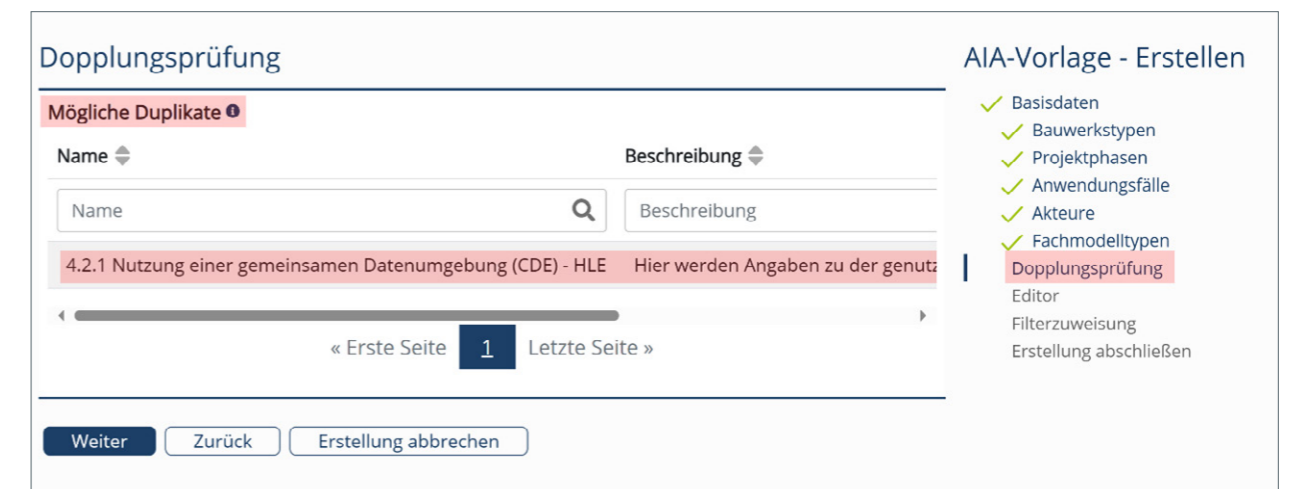


Abbildung 6: Dopplungsprüfung bei Erstellung einer AIA-Vorlage

Die Hauptarbeit bei der Erstellung einer AIA-Vorlage findet in dem Schritt Editor statt. Dort ist der eigentliche Teil der AIA-Vorlage auszufüllen. Dazu gehören jeweils eine Überschrift und der Inhalt des Kapitels. Textteile können hierfür neu geschrieben oder kopierte Textteile eingefügt werden. Gleichzeitig ist das Einfügen von Bildern im Editor möglich. Die Gestaltungsmöglichkeiten im Editor sind derzeit begrenzt und im Vergleich zu herkömmlichen Textverarbeitungsprogrammen eingeschränkt. Besonders die Darstellung von Tabellen ist schwierig, obwohl sie für eine strukturierte und übersichtliche Informationsvermittlung hilfreich wäre. Organisationsspezifische Layout-Elemente – wie Logos, Kopf- und Fußzeilen oder bestimmte Schriftarten – können aktuell nur nach dem Herunterladen der AIA-Datei eingefügt werden.

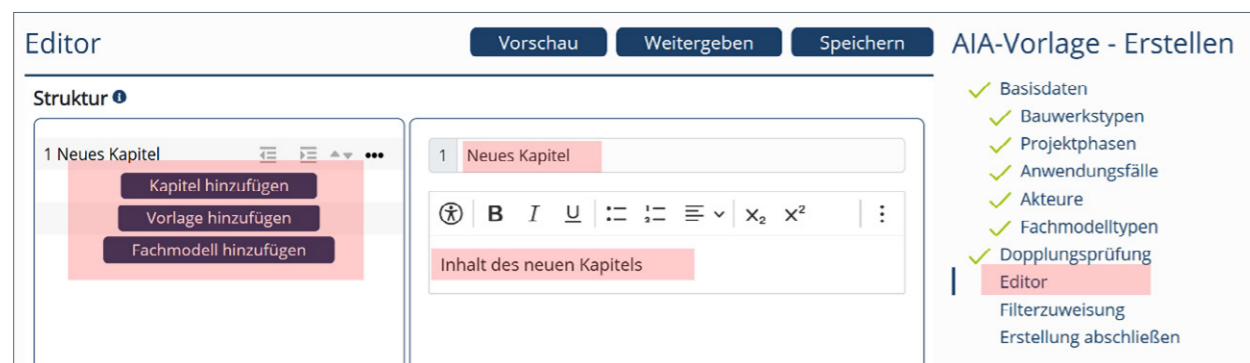


Abbildung 7: Editor zur Erstellung einer AIA-Vorlage

Im Editor kann sowohl ein einzelnes Kapitel, z. B. als Teilvorlage für die projektspezifische AIA, als auch eine Vorlage mit mehreren Kapiteln erstellt werden, z. B. für eine vollständige Projektvorlage. Für die Erstellung einer Vorlage mit mehreren Kapiteln können einerseits die einzelnen Kapitel individuell verfasst und andererseits bereits erstellte Vorlagen, sowohl Teilvorlagen als auch Projektvorlagen, oder auch Fachmodelle hinzugeladen werden.

Als vorletzter Schritt können Filter – sowohl allgemeine als auch organisationsspezifische – für die jeweilige Vorlage zugewiesen werden.



Abbildung 8: Filterzuweisung bei der Erstellung einer AIA-Vorlage

4.2.3 Erstellprozess abschließen

Nachdem alle Schritte im Wizard durchlaufen sind, kann die Erstellung der AIA-Vorlage abgeschlossen werden. In diesem Schritt ist übersichtlich dargestellt, welche Voreinstellungen gewählt wurden. Sollten dabei noch Änderungsbedarfe deutlich werden, kann zu dem jeweiligen Thema im Wizard zurückgesprungen werden, um dies anzupassen. Am Ende ist die Art der Vorlage auszuwählen: Teilvorlage, unvollständige Teilvorlage oder vollständige Projektvorlage.

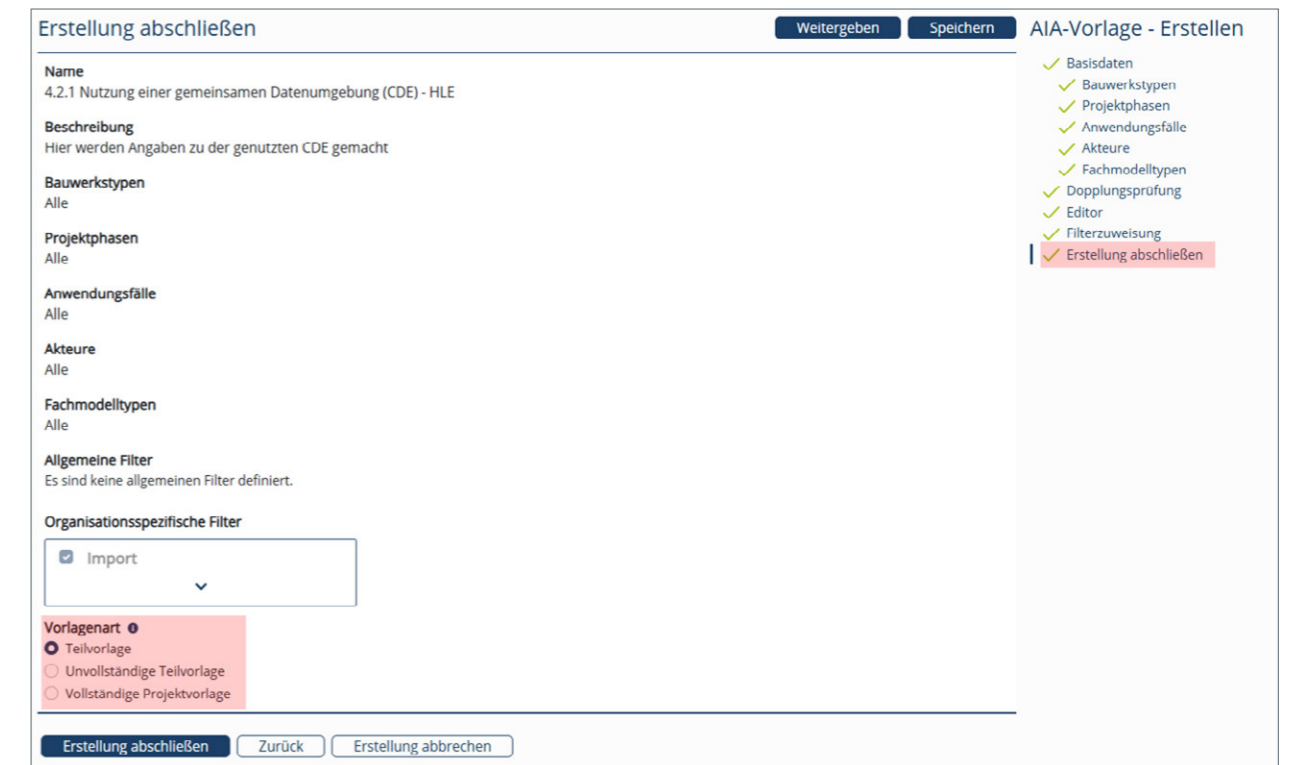


Abbildung 9: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zum Abschluss des Erstellprozesses

4.2.4 Sonstiges

Wird eine AIA-Vorlage aktualisiert, erscheint in Dokumenten, die auf dieser Vorlage basieren, ein Symbol zur Aktualisierung der betroffenen Abschnitte. Durch Anklicken kann die jeweilige Vorlage im Dokument auf den aktuellen Stand gebracht werden. Andernfalls verbleibt sie in der bisherigen Version. Diese Funktion stellt sicher, dass Änderungen nicht automatisch in projektspezifische AIA-Dokumente übernommen werden, bei Bedarf jedoch gezielt und kontrolliert eingepflegt werden können.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> Strukturierte und flexible Möglichkeiten der Vorlagenerstellung und -pflege. Übersichtliche Verfolgung der einzelnen Schritte durch den Wizard. Vermeidung von Redundanzen durch Dopplungsprüfung. Möglichkeit für die Zuweisung von Kontextinformationen, aber keine Verpflichtung hierfür. Gezieltes und kontrolliertes Einpflegen von Aktualisierungen. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> Namen und Beschreibungen der AIA-Vorlagen sollten eindeutig und systematisch gewählt werden. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> Die Layout- und Formatierungsmöglichkeiten im Editor sollten verbessert werden, insbesondere hinsichtlich Tabellen und organisationspezifischen Layouts. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Die Möglichkeit, unvollständige Projektvorlagen zu erstellen, sollte geschaffen werden, um die Kapitel mit Änderungsbedarf bei der Erstellung projektspezifischer AIA sichtbar zu machen. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Erstellung einer AIA-Vorlage abgeschlossen wird, kann keine Änderung mehr vorgenommen werden, bevor der Prüflauf erfolgt ist. Eine Änderung durch die erstellende Person sollte vor Beginn des Prüflaufs jederzeit möglich sein (ggf. durch die Einbindung der initialen Prüfung in den Erstellprozess). 	hoch

4.3 Prüfen, Genehmigen und Veröffentlichen der AIA-Vorlagen

Der Prozess zur Prüfung, Genehmigung und Veröffentlichung eines Elements (z. B. LOIN-Objekt, AIA-Vorlage, projektspezifische AIA) gliedert sich in die folgenden vier Schritte: Initial Beurteilen, Prüfen, Genehmigen und Veröffentlichen.

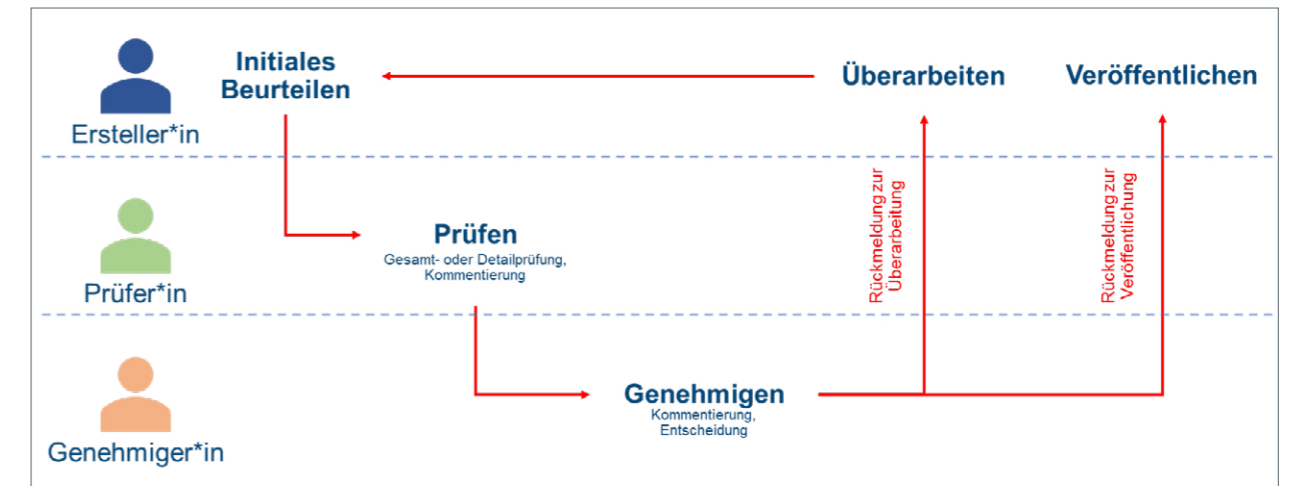


Abbildung 10: Ablauf des Prüfungs- und Genehmigungsprozesses

4.3.1 Initiales Beurteilen

Das Fenster zur initialen Beurteilung ist schlüssig aufgebaut und bietet einen guten Überblick über alle Eingaben. Vorteilhaft ist, dass die Kommentare aus einer vorherigen Prüfung eingeblendet werden; damit lässt sich die Überarbeitung auf Basis der zugrundeliegenden Anmerkungen, auch aus mehreren Prüfläufen, nachvollziehen. Allerdings sind diese in einer Gesamtübersicht zusammengestellt. Zur besseren Übersichtlichkeit sollten die Kommentare schrittweise, entsprechend den Bearbeitungsschritten, aufgelistet bzw. angezeigt werden.

Das BIM-Portal ermöglicht in diesem Schritt die Erstbeurteilung der Vorlagen als Gesamtdokument. Die Breite des Ansichtsfensters ist jedoch beschränkt und lässt sich nicht vergrößern, wodurch die Lesbarkeit erheblich eingeschränkt wird. Hier besteht ein Nachbesserungsbedarf für eine bedarfsgerechte Anpassung der Fensterbreiten.

Die erstbeurteilende Person, die in der Regel auch die erstellende Person ist, kann das Dokument in diesem Schritt kommentieren. Allerdings lassen sich die Kommentare ausschließlich für das gesamte Dokument und nicht kapitel- bzw. schrittweise anlegen. Besser wäre es, wenn die Person sowohl die gesamte AIA (Gesamtprüfung) als auch einzelne Bearbeitungsschritte (Detailprüfung) sowie einzelne Passagen der textlichen Beschreibung der Anforderungen im Editor kommentieren könnte.

Neben der textlichen Beschreibung des AIA-Dokuments und dem LOIN-Anhang können auch die gewählten Kontextinformationen beurteilt werden. Eine Übersicht, von welchen Organisationen LOIN-Objekte oder Fachmodelle eingebunden werden, wird allerdings nicht dargestellt. Dies sollte zur besseren Nachvollziehbarkeit ergänzt werden.

Wünschenswert wäre außerdem ein Download des Dokuments zur externen Ansicht in einer PDF- oder Office-Anwendung. Das Dokument könnte auch in einer solchen Anwendung geprüft und kommentiert und anschließend wieder ins BIM-Portal geladen werden. Vielen Anwender*innen würde ein solcher intuitiver Prozess entgegenkommen, da die Kommentierfunktionen in PDF- bzw. Office-Anwendungen in der Praxis häufig Anwendung finden.

Im Rahmen der Testphase zeigt sich zudem, dass die initiale Beurteilung besser bereits im Erstellprozess anzusiedeln wäre. So kann die erstellende Person das vollständige Dokument vor dem endgültigen Abschluss prüfen und Unstimmigkeiten unmittelbar korrigieren, anstatt den aktuellen Umweg über die Einleitung der initialen Beurteilung und die anschließende Zurückweisung gehen zu müssen. Eine Korrektur, auch von Rechtschreibfehlern o.ä., ist im Beurteilungs-, Prüfungs- und Genehmigungsprozess nicht möglich.

Nach Abschluss der initialen Beurteilung wählt die erstellende Person eine*n Prüfer*in aus. Die Zuweisung funktioniert problemlos. Die prüfende Person erhält einen Hinweis in ihrer Aufgabenliste sowie verzögert per E-Mail an die im BIM-Portal hinterlegte E-Mail-Adresse.

4.3.2 Prüfen

Der Prüfungsprozess im BIM-Portal ist insgesamt übersichtlich gestaltet. Das Dokument kann sowohl in seiner Gesamtheit (Gesamtprüfung) als auch Schritt für Schritt (Detailprüfung) geprüft werden. Dabei besteht die Möglichkeit, Kommentare zu jedem einzelnen Prüfungsschritt zu hinterlegen. Um die Detailprüfung abzuschließen, muss für jeden Abschnitt eine Bewertung vorgenommen werden. Der Prüfprozess kann daher mitunter sehr aufwändig sein. Es ist nicht möglich, nur zu einem Abschnitt eine Anmerkung zu machen und den Rest des Dokuments über die Gesamtprüfung anzunehmen; sobald der Prüfprozess über die Gesamtprüfung abgeschlossen wird, können die einzelnen Kommentare der Detailprüfung nicht mehr abgefragt werden. Für die Prüfung wäre es daher von Vorteil, wenn die Detailprüfung nicht jeden Abschnitt umfassen müsste bzw. wenn eine Gesamtprüfung auch mit detaillierten Kommentaren zu einzelnen Abschnitten abgeschlossen werden könnte.

Abbildung 11: Abschluss der Prüfung ohne Detailprüfung (Gesamtprüfung)

Im Rahmen der Testphase ergeben sich in diesem Schritt die gleichen Erkenntnisse wie beim initialen Beurteilen.

Nach Abschluss der Prüfung wird das Dokument einschließlich aller Kommentare an die genehmigende Person weitergeleitet. Die Zuweisung und Benachrichtigung der genehmigenden Person funktionieren problemlos.

4.3.3 Genehmigen

Im Genehmigungsprozess besteht die Möglichkeit, das Dokument entweder stichprobenartig oder im Detail zu prüfen. Die genehmigende Person kann Kommentare anlegen. Hinsichtlich der Handhabung ergeben sich dabei die gleichen Erkenntnisse wie im vorangegangenen Prüfschritt. Vorteilhaft ist, dass die Kommentare der vorgeschalteten Prüfung sichtbar sind.

Abbildung 12: Übersicht über das Fenster zur Genehmigung eines Dokuments

Die genehmigende Person entscheidet abschließend, ob das Dokument überarbeitet werden muss oder freigegeben werden kann. Sie weist das Dokument wieder der erstellenden Person zu. Mit der Annahme des Dokuments durch die genehmigende Person erhält das Dokument eine neue Versionsnummer.

4.3.4 Überarbeiten

Wird das Dokument der erstellenden Person mit dem Auftrag zur Überarbeitung zurückgegeben, ist dies für die erstellende Person im Bereich Bearbeiten entsprechend mit dem Status *In Erstellung* (zur Überarbeitung) sichtbar.

Der Überarbeitungsprozess ist identisch mit dem Erstellprozess. Die in den vorherigen Prüfungs- und Genehmigungsphasen erstellten Kommentare werden der überarbeitenden Person in den betreffenden Abschnitten angezeigt und können so direkt berücksichtigt werden. Wie bereits beschrieben, lassen sich im Editor jedoch keine Kommentare zu einzelnen textlichen Beschreibungen anlegen und bei der Überarbeitung abrufen. Nach Abschluss der Überarbeitung wird der Prüfungs- und Genehmigungsprozess erneut gestartet.

4.3.5 Veröffentlichen

Bei positivem Abschluss der Genehmigungsphase wird das Dokument der erstellenden Person mit dem Auftrag zur Veröffentlichung zugewiesen. Im Bereich Bearbeiten ist das Dokument für die erstellende Person entsprechend mit dem Status *Angenommen* (zur Veröffentlichung) gekennzeichnet.

Zur Veröffentlichung der AIA-Vorlagen wird in diesem Test der Sichtbarkeitsstatus *Untergeordnet* gewählt. Damit sind die Vorlagen sowohl in der eigenen als auch in den untergeordneten Organisationen sichtbar. Um Missverständnissen vorzubeugen, wäre es auch an dieser Stelle vorteilhaft, wenn die von der erstellenden Person auswählbaren Sichtbarkeitsstatus durch die Administration der Organisation eingeschränkt werden könnten.

Der erstellenden Person wird im aktuellen Prozess ermöglicht, das Dokument ohne Prüfung- und Genehmigung direkt anzunehmen und zu veröffentlichen. Dies ist nicht zielgerichtet, da der im BIM-Portal hinterlegte Prüfungs- und Genehmigungsprozess so umgangen werden kann. Eine von der erstellenden Person einmal angenommene AIA kann nicht mehr zurückgezogen und zur Prüfung weitergegeben werden.

4.3.6 Sonstiges

Die Prüfungs- und Genehmigungsschritte können über den Bereich Bearbeiten in jedem Modul aufgerufen werden. Für eine bessere Übersichtlichkeit ist es sinnvoll, im linksseitigen Menü einen separaten Reiter *Prüfen* einzuführen. Dies würde die Orientierung, welche Dokumente sich in Bearbeitung und Prüfung befinden, deutlich verbessern.

Der Start der Prüfungs- und Genehmigungsschritte erfolgt derzeit über die *Aktionen* (drei Punkte). Diese Funktionen sind auffindbar, wirken auf den ersten Blick jedoch etwas versteckt. Eine klarere Darstellung, beispielsweise durch eine direkte Schaltfläche oder Symbolik, würde die Bedienfreundlichkeit erhöhen. In der Übersicht wäre es zudem hilfreich, wenn direkt erkennbar ist, in welcher Prüfungsphase sich das Dokument derzeit befindet und welche Person die Prüfung bzw. Genehmigung übernommen hat. Aktuell lässt sich diese Information nur über einen Rechtsklick abrufen.

Im Bereich *Bearbeiten* steht allen Personen bereits eine Detailansicht des ungeprüften Dokuments zur Verfügung. Diese bietet die Möglichkeit, das Dokument auch ohne abgeschlossene Prüfung zu exportieren. Hier wäre die Kennzeichnung ungeprüfter Downloads mit einem Wasserzeichen sinnvoll, um Missverständnisse zu vermeiden. In der Detailansicht lassen sich zudem Kommentare anlegen, die sich jedoch auf die veröffentlichte Version des Dokuments und nicht auf den Prüfungsprozess beziehen. Dies kann zu Verwirrungen führen. Zudem können die Kommentare nicht nachträglich bearbeitet oder gelöscht werden. Die Kommentierfunktion sollte an dieser Stelle besser ausgeblendet werden. Eine Übersicht über die Inhalte des Dokuments sowie die Historie der bisherigen Bearbeitungen ist ausreichend.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> Logischer Erstbeurteilungs-, Prüfungs- und Genehmigungsprozess. Übersichtliche Bedienoberfläche für die Kommentierung. Prüfkommentare auch von vorherigen Prüfschritten werden dargestellt. Sichtbarkeitsstatus sind nachvollziehbar und ermöglichen die bedarfsgerechte Veröffentlichung der Dokumente. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> Die Initiierung der Erstbeurteilung ist versteckt im Reiter Bearbeiten über Aktionen (drei Punkte). Die erstellende Person kann Dokumente ohne Durchführung eines Prüfungs- und Genehmigungsprozesses veröffentlichen. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> Die Kommentierfunktion sollte so angepasst werden, dass sowohl das Gesamtdokument als auch einzelne Abschnitte sowie textliche Beschreibungen im Editor kommentiert werden können. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Es wäre einfacher, wenn der Schritt der initialen Beurteilung durch die erstellende Person am Ende des Erstellprozesses integriert werden könnte. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Zur besseren Lesbarkeit sollten die Fensterbreiten anpassbar sein. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Es sollte die Möglichkeit eröffnet werden, die AIA zur Erstbeurteilung, Prüfung und Genehmigung aus dem BIM-Portal herunter- und nach Prüfung wieder hochzuladen (ggf. unter Einbindung eines Wasserzeichens). 	niedrig
<ul style="list-style-type: none"> Die Verteilung der Rechte sollte angepasst werden, sodass die Administration einer Organisation bei Bedarf festlegen kann, ob der Prüfungs- und Genehmigungsprozess von der erstellenden Person übergangen und mit welchem Status ein Dokument veröffentlicht werden darf. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Zur Nachvollziehbarkeit sollte neben den Kontextinformationen auch eine Übersicht der Organisationen dargestellt werden, von denen LOIN-Objekte oder Fachmodelle eingebunden werden. 	mittel

4.4 Erstellung einer projektspezifischen AIA

Zur Erstellung einer projektspezifischen AIA wird der entsprechende Prozess im BIM-Portal über die Funktion *Projektspezifische AIA erstellen* gestartet. Kontextinformationen, LOIN-Objekte, Fachmodelle und AIA-Vorlagen können für eine projektspezifische AIA – je nach Bedarf bzw. als notwendige Voraussetzung – im Vorfeld erstellt werden.



Abbildung 13: Fenster AIA – Erstellen als Ausgangspunkt zur Initiierung der Funktion projektspezifische AIA erstellen

Eine projektspezifische AIA besteht grundsätzlich aus den Basisdaten einschließlich der Kontextinformationen, die wiederum die Auswahl der relevanten LOIN-Objekte ermöglichen. Nach dem Erstellen und ggf. Zusammenfassen der Fachmodelle können Vorlagen hinzugefügt und bei Bedarf angepasst und ergänzt werden. Vor Abschluss der Erstellung wird der LOIN-Anhang automatisch generiert und der projektspezifischen AIA angefügt.

4.4.1 Basisdaten einschließlich Auswahl der Kontextinformationen

Zu Beginn der Erstellung einer projektspezifischen AIA sind der Projektname sowie eine Beschreibung des Projekts bzw. des Dokuments einzutragen. Beide Felder sind verpflichtend auszufüllen. Auch wenn dies im Rahmen der Testphase als zusätzlicher Aufwand empfunden wird, trägt die Angabe dieser Informationen wesentlich zur späteren Wiederauffindbarkeit und inhaltlichen Einordnung der projektspezifischen AIA bei. Bei Bedarf kann hier zusätzlich die Georeferenzierung eingegeben werden.

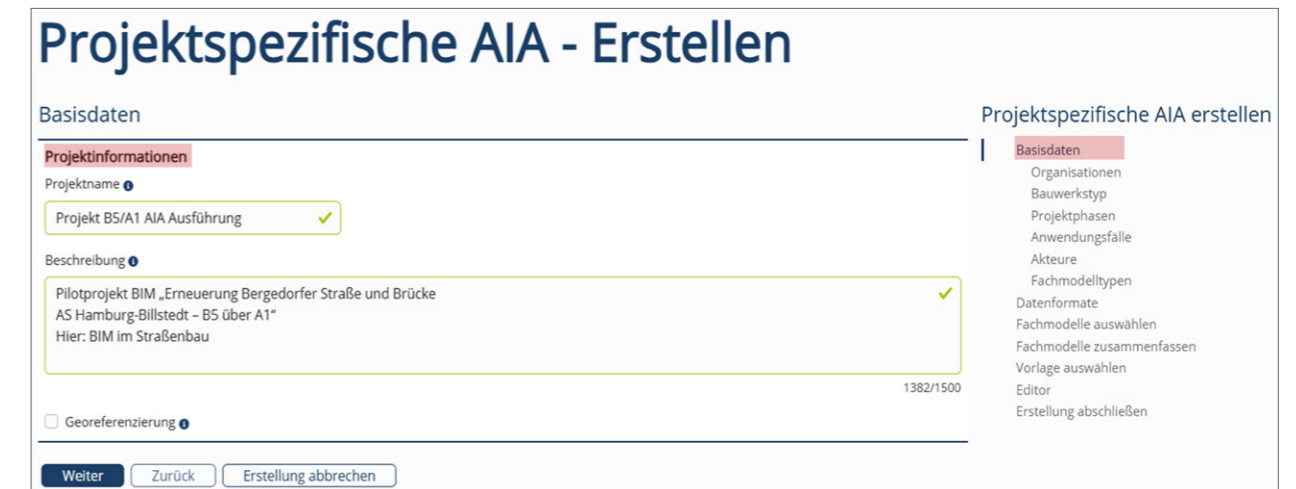


Abbildung 14: Fenster Projektspezifische AIA – Erstellen zur Festlegung der Basisdaten

Im nächsten Schritt erfolgt die Auswahl der Organisationen, von denen einzelne Bausteine wie LOIN-Objekte oder Vorlagen für die Erstellung der projektspezifischen AIA verwendet werden können. Es lassen sich sowohl die eigene oder eine bestimmte Organisation als auch untergeordnete, übergeordnete oder alle Organisationen auswählen; zusätzlich sind auch Kombinationen möglich. Werden mehrere Organisationen ausgewählt, kann es zu Dopplungen und Widersprüchen der Kontextinformationen kommen, da das System auf sämtliche verfügbare Daten zugreift. Dies birgt das Risiko der Unübersichtlichkeit. Innerhalb eines Organisationssystems sollte darauf geachtet werden, dass keine redundanten oder gegensätzlichen Einträge entstehen. Bei der Auswahl aller Organisationen werden Dopplungen voraussichtlich unvermeidbar sein. Vorteilhaft wäre es deshalb, wenn Administrator*innen einer Organisation bestimmen könnten, welche anderen Organisationen im Erstellprozess auswählbar sind. Dies würde insbesondere unerfahrenen Anwender*innen eine Vereinfachung bieten und ermöglichen, die relevanten Kontextinformationen zielgerecht auszuwählen.

Die Auswahl der Kontextinformationen bedarf der Kenntnis darüber, wie die LOIN-Objekte angelegt sind. Im Rahmen der Testphase ist es nicht immer ersichtlich, mit welcher Kombination an Kontextinformationen welche LOIN-Objekte generiert werden. Im Rahmen des Tests zeigt sich, dass für einen bestimmten Bauwerkstyp einer Organisation die Projektphasen mehrerer Organisationen ausgewählt werden können. Diese Möglichkeit führt dazu, dass gleichlautende Projektphasen, je nach Herkunftsorganisation, einen unterschiedlichen Informationsumfang aufweisen können. So sind beispielsweise für die Projektphase LPH 6 einer spezifischen Organisation insgesamt 120 LOIN-Objekte hinterlegt, während für die Projektphase LPH 6 der Pflegestelle Bund lediglich ein LOIN-Objekt verfügbar ist. Über alle Projektphasen werden für den betreffenden Bauwerkstyp insgesamt 757 LOIN-Objekte aufgeführt. Die Überfrachtung an auswählbaren Möglichkeiten der Kontextinformationen erschwert die korrekte Auswahl der LOIN-Objekte.

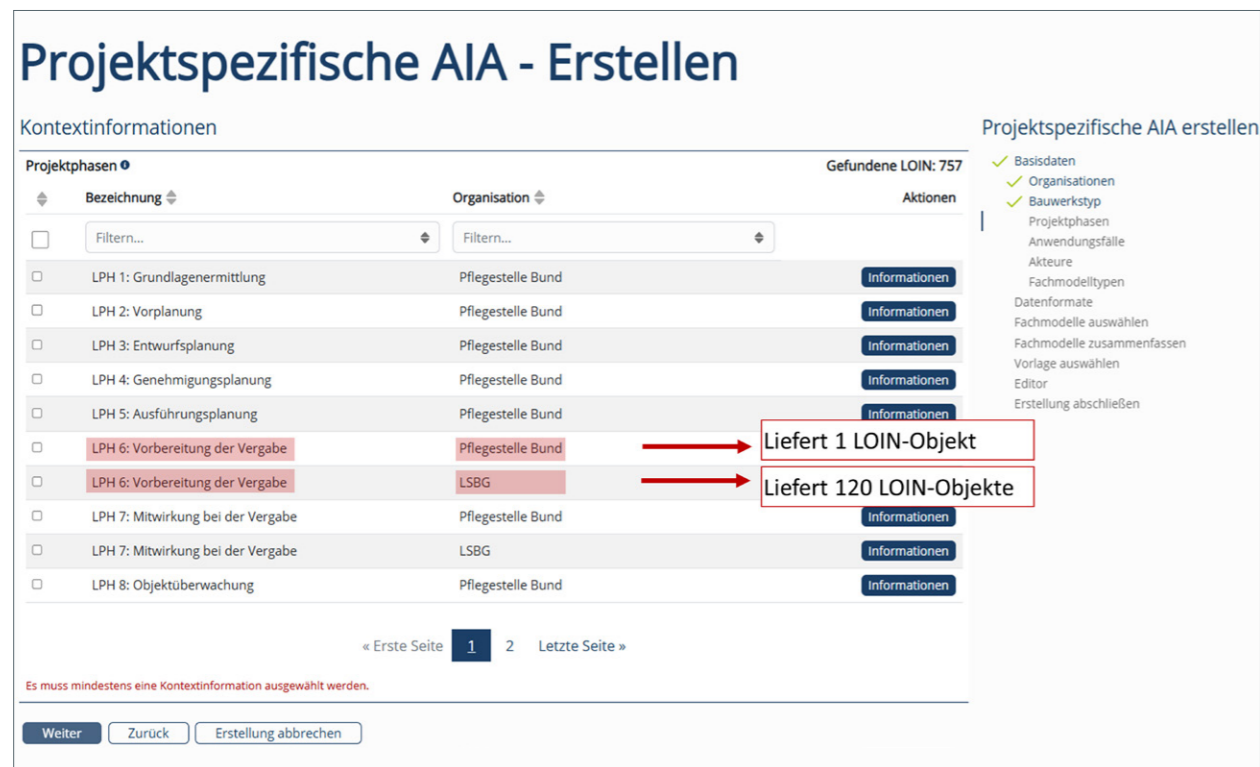


Abbildung 15: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zur Auswahl der Kontextinformationen (hier Projektphasen)

Um die Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten, sollte die Pflege der Kontextinformationen sowie die Zuordnung der LOIN-Objekte einer klaren Systemlogik folgen. Das BIM-Portal unterstützt diesen Prozess mit einer integrierten Dopplungsprüfung. Gleichzeitig sollte in den Schulungen zum BIM-Portal ein besonderer Wert auf diesen Aspekt gelegt werden. Zudem bietet es sich an, im Fenster des BIM-Portals während des Erstellprozesses entsprechende Hinweise einzublenden. Die aktuell abrufbaren Informationen lassen keine Rückschlüsse auf die mit der Kontextinformation verbundenen LOIN-Objekte zu.

4.4.2 Datenformate und Fachmodelle

Nach der Festlegung der Kontextinformationen erfolgt die Auswahl der Datenformate. Dies funktioniert im Rahmen der Testphase problemlos. Aktuell stehen die Datenformate IFC2x3, IFC4, IFC4x3 sowie OKSTRA2.106 bis OKSTRA2.020 zur Verfügung.

Auf Basis der zuvor definierten Kontextinformationen und Datenformate resultiert eine Liste passender LOIN-Objekte. Das BIM-Portal ermöglicht die automatische Zusammenstellung zu Fachmodellen. Es ist zu beachten, dass falsch gewählte Kontextinformationen und Datenformate bei der Erstellung von LOIN-Objekten im AIA-Modul des BIM-Portals dazu führen, dass die Fachmodelle unvollständig sind. Die Fachmodelle werden im Erstellprozess der projektspezifischen AIA sehr übersichtlich in einer sortier- und filterbaren Tabelle mit Informationen zu Fachmodelltyp, Projektphase, Anwendungsfall, Akteur, Datenformat, Datensicht und der Anzahl der enthaltenen LOIN-Objekte dargestellt. Es ist jedoch nicht ersichtlich, von welcher Organisation ein Fachmodell angelegt wurde.



Abbildung 16: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zur Auswahl der Fachmodelle

Über die LOIN-Liste lassen sich detaillierte Informationen zu den im Fachmodell enthaltenen LOIN-Objekten abrufen. Die Darstellung der Liste ist sehr unübersichtlich; eine größere Fensteransicht oder die Möglichkeit, Spalten zu verschieben und zu skalieren, könnte die Lesbarkeit verbessern.

Name	Beschreibung	Objekttypen	Status	Aktionen
Verkehrsrau... (4.1, untergeordnet)		Verkehrsraum	—	Details
Verbau: LPH 2 ... (4.1, untergeordnet)		Verbau	—	Details
Anker: LPH 2 ... (4.1, untergeordnet)		Anker	—	Details
Pfahl: LPH 2 - ... (4.1, untergeordnet)		Pfahl	—	Details
Schachtelem... (4.1, untergeordnet)		Schachtelement	—	Details
Geotextil: LP... (4.1, untergeordnet)		Geotextil	—	Details
Entwaesseru... (4.1, untergeordnet)		Entwaesserung	—	Details
Platte: LPH 2 ... (4.1, untergeordnet)		Platte	—	Details
Tragschicht: L... (4.1, untergeordnet)		Tragschicht	—	Details
Naht: LPH 2 - ... (4.1, untergeordnet)		Naht	—	Details

Abbildung 17: Übersicht über die LOIN-Liste, die bei der Auswahl der Fachmodelle abgerufen werden kann

Als nächstes lassen sich die Fachmodelle zusammenfassen. Der Schritt ist übersichtlich und intuitiv gestaltet. Im Rahmen der Testphase hat sich eine Zusammenstellung nach Leistungsphase, Akteur und Datenformat als praktikabel erwiesen. Das Zusammenfassen der Fachmodelle führt einerseits zu einer Reduktion des Umfangs und andererseits zu einer besseren Übersichtlichkeit des LOIN-Anhangs.

4.4.3 Vorlagen auswählen und projektspezifische Anpassungen vornehmen

Im nächsten Schritt können AIA-Vorlagen ausgewählt werden. Im Rahmen der Testphase enthalten weder die Kontextinformationen noch die Fachmodelle Vorlagen oder Textbausteine.

Im Anschluss bietet das BIM-Portal mit dem Editor die Möglichkeit, eine textliche Beschreibung der Informationsanforderungen vorzunehmen. An dieser Stelle wird in der Testphase auf die erstellten AIA-Vorlagen (Abschnitt 4.2) der übergeordneten Organisation BIM.Hamburg zurückgegriffen. Die Vorlagen sind mit Sichtbarkeitsstatus *Untergeordnet* veröffentlicht und lassen sich problemlos auffinden und einfügen. Das BIM-Portal bietet hier die Möglichkeit, vollständige und unvollständige Vorlagen sowie weitere Fachmodelle einzufügen. Es ist nicht möglich, Dokumente wie beispielsweise zusätzliche Vertragsvereinbarungen, die außerhalb des BIM-Portals erstellt werden, an die AIA anzuhängen.

Die Funktionen des Editors sind stark eingeschränkt. Eine intuitive und einfache Erstellung von projektspezifischen Beschreibungen ist damit aktuell nicht möglich. Das Optimierungspotenzial des Editors ist in Abschnitt 4.2.2 erläutert.

Abbildung 18: Editor zur Integration und Bearbeitung von AIA-Vorlagen und projektspezifischen Beschreibungen

4.4.4 Erstellprozess abschließen

Im Anschluss an das Editieren des Dokuments kann die Erstellung der projektspezifischen AIA abgeschlossen werden. In diesem Schritt wird eine Übersicht der Basisinformationen einschließlich der Kontextinformationen sowie der Anzahl der Fachmodelle dargestellt. Eine Option zur Prüfung der AIA vor Abschluss der Erstellung existiert nicht. Hierfür kann lediglich der Editor genutzt werden, der aufgrund der beschriebenen Einschränkungen, insbesondere der geringen Fensterbreite, nur bedingt geeignet ist. An dieser Stelle wäre eine Vorschaufunktion hilfreich, die eine Ansicht der vollständigen AIA, vergleichbar mit der Vorschau in der Detailansicht, ermöglicht. Es bietet sich an, den Prüfungsschritt Initiales Beurteilen in den Erstellprozess zu integrieren. So könnte die erstellende Person etwaige Unstimmigkeiten bereits vor Abgabe feststellen und direkt korrigieren. Darüber hinaus wäre es vorteilhaft, wenn in dieser Phase bereits der Download des Dokuments möglich wäre. Damit könnte die Darstellung der AIA als PDF- bzw. Office-Dokument überprüft und korrigiert werden, bevor die Erstellung endgültig abgeschlossen wird. Um dem Prüfungs- und Genehmigungsprozess nicht vorzugreifen, lässt sich ein sichtbares Wasserzeichen (*ungeprüft oder In Bearbeitung*) einsetzen.



Abbildung 19: Fenster Projektspezifische AIA – Erstellen zum Abschluss des Erstellprozesses

4.4.5 Sonstiges

Die Navigation innerhalb des Erstellungsprozesses ist in Vorwärtsrichtung derzeit nur Schritt für Schritt möglich. Zwar kann zu vorherigen Schritten zurückgekehrt werden, ein anschließendes Überspringen bereits erledigter Schritte ist jedoch selbst dann nicht zulässig, wenn keine Änderungen an den Eingaben vorgenommen werden. Diese Navigation ist möglich, sobald die AIA zwischengespeichert, geschlossen und erneut geöffnet wird. Eine Anpassung der Systemlogik, sodass auch im ungespeicherten Erstellprozess ein erneutes Vorwärtsspringen nur bei tatsächlich veränderten Eingaben unterbunden wird, würde die Bedienfreundlichkeit, insbesondere für Anwender*innen, die ihre AIA noch vor Abschluss der Erstellung inhaltlich überprüfen möchten, erhöhen.

Des Weiteren besteht im Erstellungsprozess keine Möglichkeit, den Arbeitsstand vor Abschluss der Basisdaten zu speichern. Eine Zwischenspeicherung ist erst möglich, wenn dieser Schritt vollständig durchlaufen ist. Wünschenswert wäre eine automatische Zwischenspeicherung, um Datenverluste zu vermeiden, insbesondere da das BIM-Portal keine parallelen Sitzungen ermöglicht und Nutzer*innen nach einer gewissen Inaktivitätszeit automatisch abmeldet. In beiden Fällen gehen nicht gespeicherte Zustände verloren. Die Ladezeiten zum Speichern und Wiederöffnen der projektspezifischen AIA sind teilweise sehr lang.

Werden zwischengespeicherte AIA in ihrem weiteren Bearbeitungsprozess abgeschlossen, ohne dass der Erstellbereich der AIA zwischenzeitlich verlassen wird, erscheinen sie in der Bearbeitungsansicht der erstellenden Person mit der gleichen Versionsnummer, sowohl mit Status *In Erstellung* als auch mit Status *In Vorprüfung*. Diese Unstimmigkeit kann zu Verwirrungen hinsichtlich des tatsächlichen Bearbeitungsstatus führen.

Nach Abschluss des Erstellungsprozesses ist keine direkte Überarbeitung der AIA mehr möglich. Der Schritt *Erstellung abschließen* sollte daher nur dann ausgeführt werden, wenn die AIA vollständig bearbeitet ist; bei Unsicherheiten empfiehlt sich eine Zwischenspeicherung des aktuellen Stands. Eine Bearbeitung ist erst wieder möglich, wenn der Prüfungs- und Genehmigungsprozess angestoßen und die AIA im Rahmen der Prüfung zurückgewiesen wird. Von Nutzen wäre hier eine Funktion, die eine nachträgliche Bearbeitung abgeschlossener AIA in der Vorprüfungsphase ermöglicht. Aktuell muss die erstellende Person die initiale Beurteilung starten und sich die Aufgabe der erneuten Bearbeitung mit einem Kommentar selbst zuweisen. Jede Rückverweisung führt zu einer Erhöhung der Versionsnummer.

Bei einer Überarbeitung einer projektspezifischen AIA werden die Kommentare eines vorhergehenden Prüflaufs oder mehrerer vorhergehender Prüfläufe eingeblendet. Dies ist für die erstellende Person äußerst vorteilhaft. Allerdings werden für jeden Schritt alle Kommentare der Prüfung aufgelistet. Dies kann insbesondere bei vielen Anmerkungen schnell zu einer großen Unübersichtlichkeit führen. Besser wäre, zusätzlich zu einer Gesamtübersicht der Kommentare, in jedem Bearbeitungsschritt nur die Kommentare einzublenden, die sich auf den aktuellen Bearbeitungsschritt beziehen. Gleichzeitig wären Funktionen hilfreich, mit denen die erstellende Person erledigte Kommentare kennzeichnen oder auf Kommentare antworten könnte. Im Editor wäre eine Kommentarfunktion hilfreich, die aus PDF- bzw. Office-Anwendungen bekannt ist und sich auf einzelne Sätze bzw. Kapitel bezieht. Im Rahmen dieses Tests zeigt sich, dass insbesondere die textliche Beschreibung der Anforderungen zu vielen Anmerkungen führen.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> Logisch aufgebauter Erstellprozess mit übersichtlicher Verfolgung der einzelnen Schritte durch den Wizard. LOIN-Anhang wird automatisch generiert und der AIA beigefügt. Bestehende AIA-Vorlagen lassen sich problemlos einbinden. Kommentare aus vorherigen Prüfungen bleiben erhalten und werden bei Überarbeitungen angezeigt. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> Die Auswahl mehrerer Organisationen zu Beginn des Erstellprozesses kann zu Dopplungen und ggf. zu widersprüchlichen Kontextinformationen führen. Der Zuordnung der LOIN-Objekte zu den Kontextinformationen sollte eine große Beachtung zukommen, da dies maßgeblich die Wiederauffindbarkeit der LOIN-Objekte im Erstellprozess der projektspezifischen AIA bedingt. Gleichlautende Kontextinformationen können mitunter einen unterschiedlichen LOIN-Anhang generieren. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> Die Verteilung der Rechte sollte angepasst werden, sodass die Administration einer Organisation bei Bedarf festlegen kann, welche Organisationen zu Beginn des Erstellprozesses ausgewählt werden können. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Die Layout- und Formatierungsmöglichkeiten im Editor sollten verbessert werden, insbesondere hinsichtlich Tabellen und organisationsspezifischen Layouts. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Erstellung einer projektspezifischen AIA abgeschlossen wird, kann keine Änderung mehr vorgenommen werden, bevor der Prüflauf erfolgt ist. Eine Änderung durch die erstellende Person sollte vor Beginn des Prüflaufs jederzeit möglich sein (ggf. durch die Einbindung der initialen Prüfung in den Erstellprozess). 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Die Möglichkeit des Antwortens und Abhakens einzelner Kommentare bei Überarbeitung der AIA sollte geschaffen werden. 	niedrig
<ul style="list-style-type: none"> Eine Zwischenspeicherung der AIA auch vor Abschluss der Auswahl der Basisdaten sollte ermöglicht werden. Eine automatische Zwischenspeicherung könnte den Datenverlust verhindern, insbesondere wenn die erstellende Person bei entsprechend langer Inaktivität automatisch aus dem BIM-Portal abgemeldet wird. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> Aktuell wird eine zwischengespeicherte AIA, die in der Folge abgeschlossen wird, einerseits mit Status <i>In Erstellung</i> und andererseits mit Status <i>In Vorprüfung</i> angezeigt. Dies sollte für eine bessere Nachvollziehbarkeit geändert werden. 	niedrig
<ul style="list-style-type: none"> Dokumente (beispielsweise zusätzliche Vertragsbedingungen oder sonstige Anhänge), die außerhalb des BIM-Portals erstellt werden, können einer AIA nicht hinzugefügt werden. 	niedrig

4.5 Prüfen, Genehmigen und Veröffentlichen der projektspezifischen AIA

Bezüglich der Erkenntnisse bei der Prüfung, Genehmigung und Veröffentlichung der projektspezifischen AIA wird auf den Abschnitt 4.3 verwiesen.

Im Rahmen der Testphase wird die AIA *Untergeordnet* sichtbar veröffentlicht. Dadurch ist die veröffentlichte AIA in der eigenen Organisation, nicht jedoch in der übergeordneten Organisation BIM.Hamburg sichtbar. Die Veröffentlichung funktioniert zuverlässig.

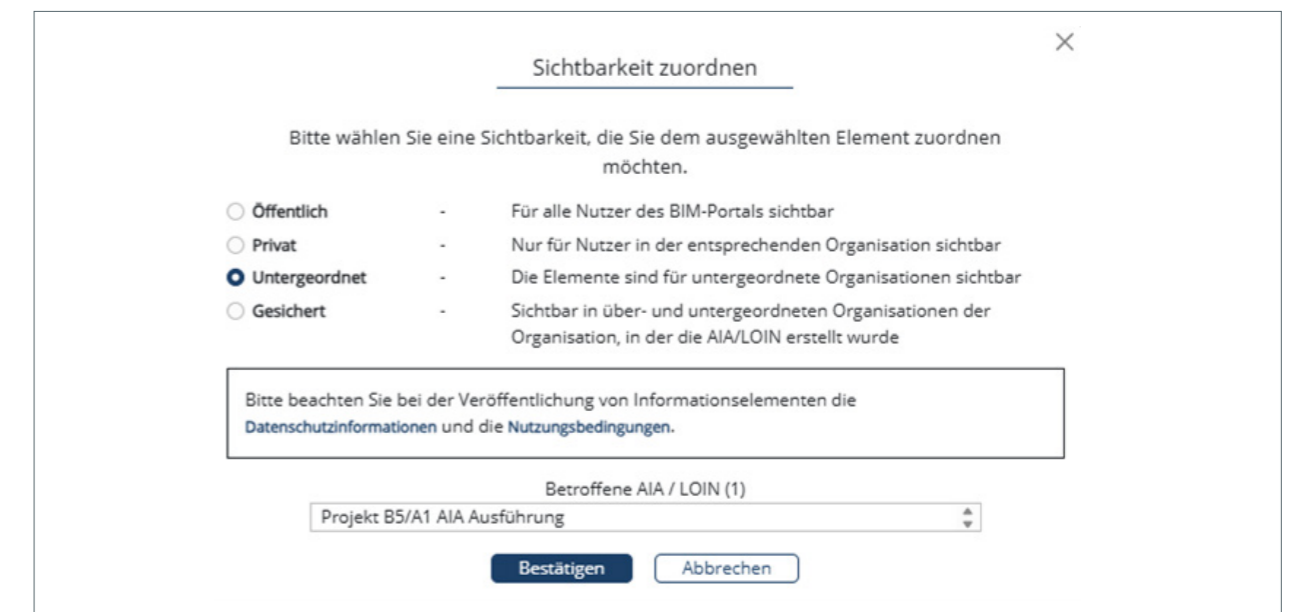


Abbildung 20: Verfügbare Sichtbarkeitsstatus beim Veröffentlichen von Dokumenten

Während des Prüfungs- und Genehmigungsprozesses kann die AIA in der Detailansicht angesehen und heruntergeladen werden. Diese Funktion sollte wie bereits beschrieben nur dann ermöglicht werden, wenn das Dokument ein Wasserzeichen erhält. Das BIM-Portal ermöglicht in dieser Detailansicht außerdem die Erstellung einer Projektvorlage, selbst wenn sich die AIA noch in der Prüfung befindet. Diese Funktion sollte ausgeblendet werden.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> Siehe Abschnitt 4.3. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> Siehe Abschnitt 4.3. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> Siehe Abschnitt 4.3. 	Siehe Abschnitt 4.3.
<ul style="list-style-type: none"> Die Erstellung einer Projektvorlage aus einer projektspezifischen AIA sollte unterbunden werden, solange sich die projektspezifische AIA in der Prüfung befindet. 	niedrig

4.6 Export einer projektspezifischen AIA

Der Export der AIA ist sowohl zu jedem zwischengespeicherten Zeitpunkt, als auch nach Abschluss der Erstellung möglich. Um den Export durchzuführen, muss zunächst die Detailansicht der jeweiligen AIA aufgerufen werden.

Wie bereits beschrieben, wäre eine Funktion, die im erzeugten PDF den aktuellen Status der AIA anzeigt (beispielsweise *Ungeprüft*, *In Prüfung*, *Geprüft*), sinnvoll für den AIA-Export. Dadurch wäre der Bearbeitungsstand der exportierten AIA eindeutig nachvollziehbar.

Für den Download stehen verschiedene Optionen zur Verfügung: Es kann entweder ausschließlich das PDF-Dokument heruntergeladen werden oder eine komprimierte Datei, die sämtliche unterstützte Formate (OpenOffice, PDF, LOIN-XML, IDS) enthält. Da der LOIN-Anhang in dem PDF-Export mitunter äußerst umfangreich und unübersichtlich sein kann, empfiehlt es sich, die LOIN-Objekte an Auftragnehmende im IDS-Format weiterzugeben.

Das BIM-Portal bietet für den Export zusätzlich die Möglichkeit, die im Dokument enthaltenen Bilder zu komprimieren. Dies reduziert die Dateigröße, verlängert jedoch die Exportdauer.

Im Rahmen der Testphase lässt sich der Export als PDF-Datei erfolgreich durchführen. Beim Versuch, andere Dateiformate zu exportieren, wird die Fehlermeldung „Beim Herunterladen des Informationselements ist ein Fehler aufgetreten“ ausgegeben. Der Fehler tritt nach Rückmeldung von BIM Deutschland nicht grundsätzlich, sondern benutzer*innenbezogen und sporadisch auf. Ein entsprechender Change-Request ist bei BIM Deutschland angelegt, bis zur Fertigstellung dieses Berichts konnte der Fehler jedoch nicht behoben werden.

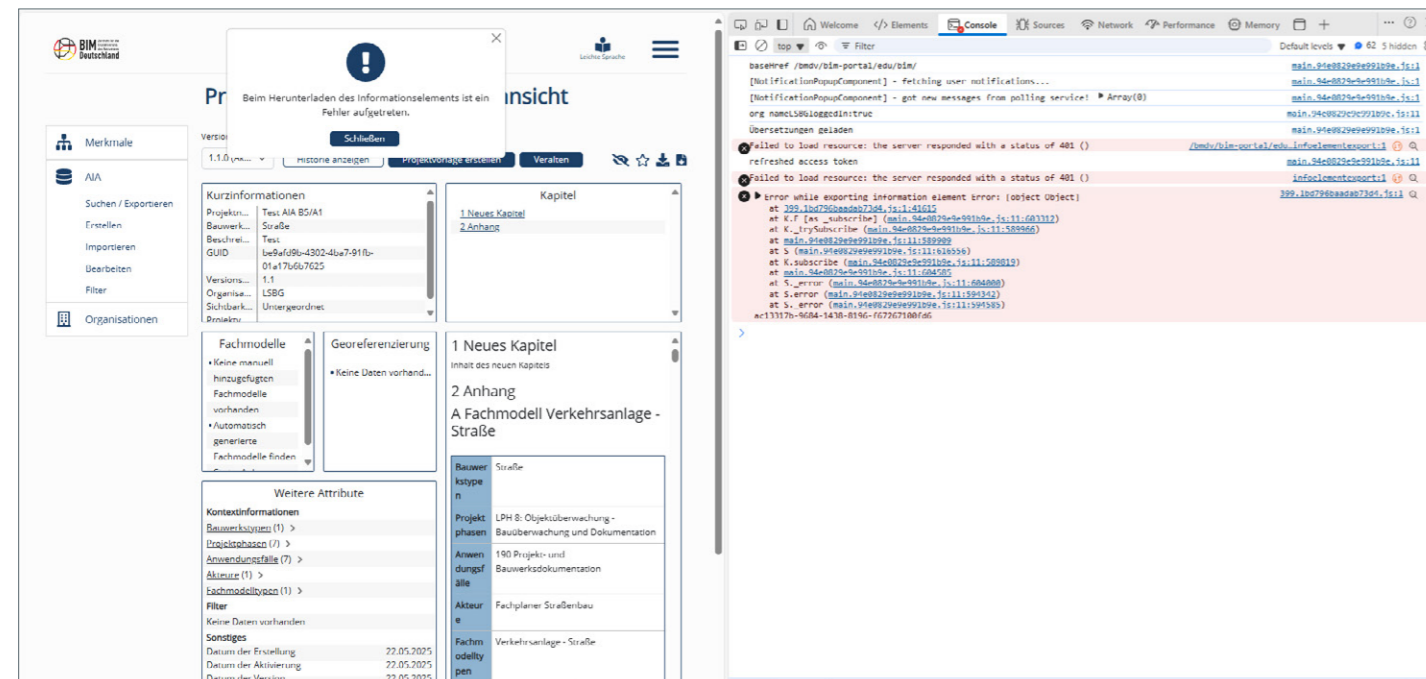


Abbildung 21: Übersicht über den sporadisch auftretenden Fehler beim Export einer projektspezifischen AIA

Der Export der AIA ist für BIM Deutschland zuverlässig möglich. Für die Überprüfung des Fachmodells Ingenieurbau des Musterbeispiels 6-2-1 der DEGES konnte BIM Deutschland die IDS-Dateien aus dem BIM-Portal exportieren und BIM.Hamburg zur Verfügung stellen.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> Diverse Datenformate beim Export möglich. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> Der Export der Dokumente ist über die jeweilige Detailansicht oder über das Fenster AIA – Suchen / Exportieren möglich. Die Bildkomprimierung reduziert Dateigröße, verlängert jedoch die Exportdauer. Der LOIN-Anhang kann im PDF-Format mitunter äußerst umfangreich und unübersichtlich sein. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> Der beim Export der AIA in andere Datenformat als das PDF sporadisch auftretende Fehler sollte behoben werden. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> Für den Export sollte der Ladestatus angezeigt oder ein Ladebalken dargestellt werden. 	niedrig

4.7 Verwenden der IDS-Dateien zur Modellprüfung

Das BIM-Portal stellt nach Abschluss des Erstellprozesses der projektspezifischen AIA zum Export umfangreiche IDS-Dateien bereit.

4.7.1 Exportierte IDS-Dateien des BIM-Portals

Der AIA-Export der innerhalb dieser Pilotierung erarbeiteten AIA beinhaltet eine große Anzahl (135) an IDS-Dateien. Eine IDS-Datei des Exports enthält die Anforderungen für alle ausgewählten Fachmodelle und Anwendungsfälle. Entsprechend der im Erstellprozess zusammengefassten Fachmodelle sind zehn IDS-Dateien des Exports mit den Anforderungen eines Fachmodells für einen Anwendungsfall in einer Leistungsphase definiert. Anzumerken ist hierbei, dass die Dateinamen keinen Rückschluss auf den Anwendungsfall und die Leistungsphase ermöglichen. Die übrigen IDS-Dateien des Exports beinhalten die Anforderungen für alle einzelnen LOIN-Objekte.

Die IDS-Dateien des BIM-Portals weisen im Anwendungsbereich die IFC-Klasse auf. Damit wird die Prüfregel auf jedes Modellobjekt dieser IFC-Klasse angewendet. Beispielhaft wird der Anwendungsbereich wie folgt über die Klasse *IfcBuildingElementProxy* definiert.

```

<applicability minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <entity>
    <name>
      <simpleValue>IFCBUILDINGELEMENTPROXY</simpleValue>
    </name>
  </entity>
</applicability>

```

Abbildung 22: Übersicht über einen beispielhaft definierten Anwendungsbereich einer exportierten IDS-Datei

Die Anforderungen der IDS-Datei entsprechen den Merkmalsdefinitionen der LOIN-Objekte. Ein Beispiel für eine korrekt formulierte Anforderung lautet wie folgt: Im PropertySet *Klassifizierung* muss das Merkmal *Objektgruppe* mit dem Wert *Erdbau* vorhanden sein. Die nachfolgende Abbildung zeigt den entsprechenden Auszug aus einer IDS-Datei, in dem diese Anforderung technisch beschrieben ist.

```

<property uri="https://via.bund.de/bmdv/bim-portal/edu/bim/">
  <propertySet>
    <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
  </propertySet>
  <baseName>
    <simpleValue>Objektgruppe</simpleValue>
  </baseName>
  <value>
    <simpleValue>Erdbau</simpleValue>
  </value>
</property>

```

Abbildung 23: Übersicht über einen beispielhaft definierten Anforderungsbereich einer exportierten IDS-Datei

Grundsätzlich folgt jede IDS-Prüfregel demselben Aufbau: Sie besteht aus einem Anwendungsbereich und einer konkreten Anforderung. Im Fall der zuvor genannten Beispiele lautet dann die Prüfregel wie folgt:

„Alle Modellobjekte der IFC-Klasse *IfcBuildingElementProxy* müssen das PropertySet *Klassifizierung* enthalten, in dem das Merkmal *Objektgruppe* mit dem Wert *Erdbau* vorhanden sein muss.“

4.7.2 Ablauf und Ergebnisse der Prüfung des Mustermodells der DEGES

Der zentrale Teil der Modellprüfung hinsichtlich der IDS-Anforderungen wird mithilfe der Software *ifcopenshell* durchgeführt. Zur Validierung der Ergebnisse und zur Sicherstellung, dass diese nicht durch spezifische Eigenschaften der verwendeten Software beeinflusst werden, erfolgt eine ergänzende Prüfung ausgewählter Testfälle in *Solibri* (Version 25.9.0). Zur Anwendung kommen sowohl die IDS-Datei der exportierten AIA für alle Fachmodelle und Anwendungsfälle als auch die IDS-Dateien einzelner LOIN-Objekte.

Bei der Prüfung des Mustermodells der DEGES kann festgestellt werden, dass nahezu kein Objekt des BIM-Modells die Anforderungen erfüllt. Lediglich die Modellobjekte der Klasse *IfcSpace* erfüllen die gewählten Spezifikationen. Dieses negative Testergebnis ergibt sich zum einen aufgrund des gewählten Datentyps der Merkmale. Die IDS-Dateien fordern für viele Merkmale den Datentyp *IfcLabel*; die Objekte des Mustermodells weisen jedoch den Datentyp *IfcText* auf. Der in der IDS-Datei geforderte Datentyp ergibt sich aus den LOIN-Objekten im BIM-Portal, die BIM.Hamburg für die Pilotierung zur Verfügung gestellt wurden. Zum anderen lässt sich das negative Testergebnis mit der Definition des Anwendungsbereiches der IDS-Datei begründen. Diese sieht aktuell vor, dass jedes Element einer IFC-Klasse auf jede mögliche Anforderung überprüft wird. Da einer IFC-Klasse jedoch Objekte mit unterschiedlichen Anforderungen zugewiesen werden können, führt die Anwendung dieser Regel zu einer erheblichen Anzahl an Fehlermeldungen. Im Mustermodell der DEGES gehört beispielsweise nicht jedes Modellobjekt der Klasse *IfcBuildingElementProxy* zur Objektgruppe *Erdbau*. Trotzdem erfolgt bei jedem Objekt dieser Klasse auch eine Abfrage nach den Anforderungen der Objektgruppe *Erdbau*. Bei Objekten anderer Objektgruppen wird die Prüfung aus diesem Grund als *nicht bestanden* gewertet.

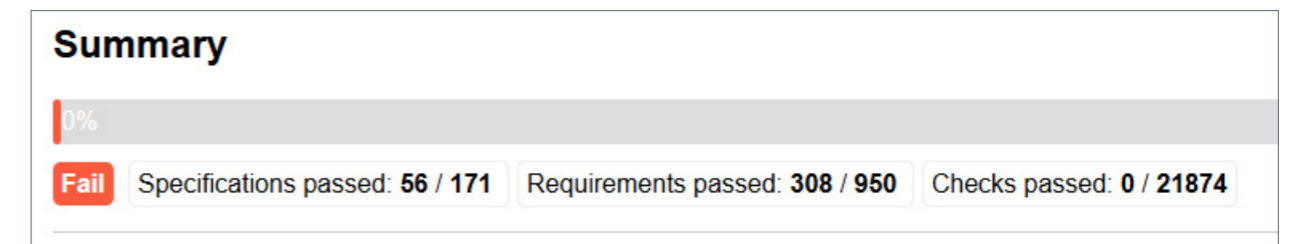


Abbildung 24: Ergebnis der Prüfung des Mustermodells der DEGES mit der exportierten IDS-Datei für alle Fachmodelle und Anwendungsfälle

Der Anwendungsbereich der IDS-Datei sollte aus den oben genannten Gründen spezifischer definiert werden. Insbesondere bei Berücksichtigung der Logik des Objektkatalogs der DEGES, die dem Rahmen-dokument Objektkataloge des Masterplans BIM Bundesfernstraßen folgt, ist die Abfrage der IFC-Klasse im Anwendungsbereich nicht zielgerichtet. Eine Erweiterung des Anwendungsbereichs um eine Abfrage nach den Merkmalen Objektgruppe, Objektklasse und Objekttyp würde der Logik des Objektkatalogs folgen.

Im Rahmen der Testphase wird das Mustermodell der DEGES mit einer seitens BIM.Hamburg entsprechend angepassten IDS-Datei für ein Modellobjekt *Widerlagerwand* neu geprüft. Im Anwendungsbereich werden neben der IFC-Klasse *IfcBuildingElementProxy* zusätzlich die klassifizierenden Merkmale Objektgruppe (hier: *Unterbau*), Objektklasse (hier: *Widerlager*) und Objekttyp (hier: *Widerlagerwand*) in dem PropertySet *Klassifizierung* abgefragt.

```

<applicability minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <entity>
    <name>
      <simpleValue>IFCBUILDINGELEMENTPROXY</simpleValue>
    </name>
  </entity>
  <property dataType="IFCTEXT">
    <propertySet>
      <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
    </propertySet>
    <baseName>
      <simpleValue>Objekttyp</simpleValue>
    </baseName>
    <value>
      <simpleValue>Widerlagerwand</simpleValue>
    </value>
  </property>
  <property dataType="IFCTEXT">
    <propertySet>
      <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
    </propertySet>
    <baseName>
      <simpleValue>Objektklasse</simpleValue>
    </baseName>
    <value>
      <simpleValue>Widerlager</simpleValue>
    </value>
  </property>
  <property dataType="IFCTEXT">
    <propertySet>
      <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
    </propertySet>
    <baseName>
      <simpleValue>Objektgruppe</simpleValue>
    </baseName>
    <value>
      <simpleValue>Unterbau</simpleValue>
    </value>
  </property>
</applicability>

```

Abbildung 25: Übersicht über den Anwendungs- und Anforderungsbereich einer seitens BIM.Hamburg beispielhaft veränderten IDS-Datei (1. Änderung)

Im Rahmen dieser Prüfung fällt auf, dass die im BIM-Portal definierten LOIN-Objekte, die BIM.Hamburg für die Pilotierung zur Verfügung gestellt wurden, zum Mustermodell der DEGES nicht konsistent sind. Da beispielsweise die Modellobjekte *Widerlagerwand* des Mustermodells nicht der IFC-Klasse *IfcBuildingElementProxy*, sondern der IFC-Klasse *IfcWall* zugeordnet sind, trifft der in der IDS-Datei definierte Anwendungsbereich auf kein Objekt zu und die Prüfung erzielt kein Ergebnis. Das nachfolgende Ergebnis resultiert aus der Prüfung des Mustermodells gegen eine IDS-Datei für ein LOIN-Objekt.

Summary

N/A%

Pass Specifications passed: 1 / 1 Requirements passed: 10 / 10 Checks passed: 0 / 0

Abbildung 26: Ergebnis der Prüfung des Mustermodells der DEGES mit der seitens BIM.Hamburg veränderten IDS-Datei für ein LOIN-Objekt (1. Änderung)

Es empfiehlt sich aus diesem Grund, die IFC-Klasse aus dem Anwendungsbereich der IDS-Datei zu entfernen. Um der Logik des Objektkatalogs der DEGES zu folgen, sollte der Anwendungsbereich ausschließlich über die klassifizierenden Merkmale Objektgruppe, Objektklasse und Objekttyp definiert werden. Damit wird ermöglicht, dass bei der Prüfung alle Modellobjekte entsprechend ihrer Klassifikation berücksichtigt werden.

```

<specification name="Unterbau: LPH 3 - Basisanforderungen" ifcVersion="IFC2X3" identifier="33d828e9-8bdc-4
  <applicability minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
    <property dataType="IFCTEXT">
      <propertySet>
        <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
      </propertySet>
      <baseName>
        <simpleValue>Objekttyp</simpleValue>
      </baseName>
      <value>
        <simpleValue>Widerlagerwand</simpleValue>
      </value>
    </property>
    <property dataType="IFCTEXT">
      <propertySet>
        <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
      </propertySet>
      <baseName>
        <simpleValue>Objektklasse</simpleValue>
      </baseName>
      <value>
        <simpleValue>Widerlager</simpleValue>
      </value>
    </property>
    <property dataType="IFCTEXT">
      <propertySet>
        <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
      </propertySet>
      <baseName>
        <simpleValue>Objektgruppe</simpleValue>
      </baseName>
      <value>
        <simpleValue>Unterbau</simpleValue>
      </value>
    </property>
  </applicability>

```

Abbildung 27: Übersicht über den Anwendungsbereich einer seitens BIM.Hamburg beispielhaft veränderten IDS-Datei (2. Änderung)

```

<requirements>
  <entity>
    <name>
      <simpleValue>IFCWall</simpleValue>
    </name>
  </entity>
  <property uri="https://via.bund.de/bmdv/bim-portal/edu/bim/merkmale/details/property/ac13317a-9633-1c60-8196-39361700a50?type=PROPERTY" cardinality="require" >
    <propertySet>
      <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
    </propertySet>
    <baseName>
      <simpleValue>Objekttyp</simpleValue>
    </baseName>
    <value>
      <simpleValue>Widerlagerwand</simpleValue>
    </value>
  </property>
  <property uri="https://via.bund.de/bmdv/bim-portal/edu/bim/merkmale/details/property/ac13317a-9633-1c60-8196-393616ff0a4c?type=PROPERTY" cardinality="require" >
    <propertySet>
      <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
    </propertySet>
    <baseName>
      <simpleValue>Objektklasse</simpleValue>
    </baseName>
    <value>
      <simpleValue>Widerlager</simpleValue>
    </value>
  </property>
  <property uri="https://via.bund.de/bmdv/bim-portal/edu/bim/merkmale/details/property/ac13317a-9633-1c60-8196-393616fd0a48?type=PROPERTY" cardinality="require" >
    <propertySet>
      <simpleValue>Klassifizierung</simpleValue>
    </propertySet>
    <baseName>
      <simpleValue>Objektgruppe</simpleValue>
    </baseName>
    <value>
      <simpleValue>Unterbau</simpleValue>
    </value>
  </property>
</requirements>
</specification>

```

Abbildung 28: Übersicht über den Anforderungsbereich einer seitens BIM.Hamburg beispielhaft veränderten IDS-Datei (2. Änderung)

Eine Prüfung mit einer IDS-Datei entsprechend diesem Anwendungs- und Anforderungsbereich liefert plausible Ergebnisse. Die Vielzahl an Modellobjekten, die die Prüfung nicht bestanden haben, lässt sich darauf zurückführen, dass die im BIM-Portal angelegten LOIN-Objekte nicht dem Mustermodell der DEGES entsprechen. Das nachfolgende Ergebnis resultiert aus der Prüfung des Mustermodells gegen eine IDS-Datei für ein LOIN-Objekt.

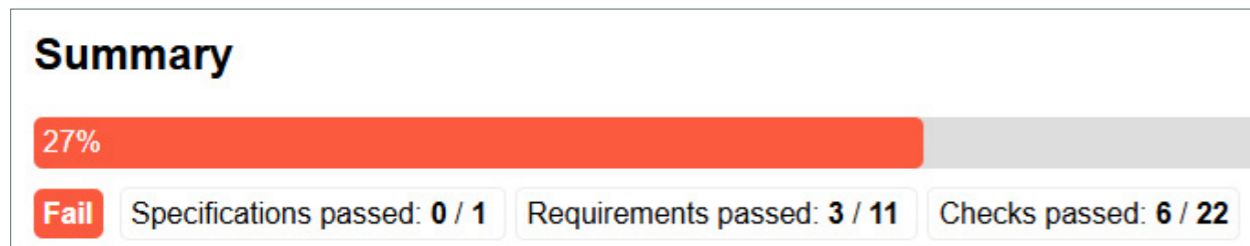


Abbildung 29: Ergebnis der Prüfung des Mustermodells der DEGES mit der seitens BIM.Hamburg veränderten IDS-Datei für ein LOIN-Objekt (2. Änderung)

Aus den beschriebenen Prüfungen lässt sich folgende Empfehlung schlussfolgern: Für alle LOIN-Objekte, die klassifizierende Merkmale in Anlehnung an das Rahmendokument Objektkataloge des Masterplans BIM Bundesfernstraßen (Objektgruppe, Objektklasse, Objekttyp) aufweisen, sollte der Anwendungsbereich der IDS-Datei über diese Merkmale festgelegt werden. Für anderweitig definierte LOIN-Objekte kann der Anwendungsbereich über die IFC-Klasse bestimmt werden.

4.7.3 Sonstiges

Im Austausch mit BIM Deutschland wurde ein entsprechender Change-Request zur Änderung der IDS-Prüflogik angelegt. Seitens BIM Deutschland wird in der IDS-Datei eine zusätzliche Regel implementiert, die prüft, ob, bei Vorliegen einer Klassifikation in den LOIN-Objekten, alle IFC-Objekte eine entsprechende Klassifizierung aufweisen. In der Diskussion mit BIM Deutschland zeigt sich zudem, dass es mehrerer IDS-Dateien mit unterschiedlichen Prüflogiken bedarf, um die Anforderungen aus verschiedenen definierten LOIN-Objekten abfragen zu können.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Unterstützung des IDS-Standards zur Informationsprüfung. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zum aktuellen Zeitpunkt ist eine Prüfung mit den exportierten IDS-Dateien nicht zielführend. ■ Die Version der LOIN-Objekte und des zur Modellerstellung genutzten Objektkataloges müssen übereinstimmen. ■ Bei der Systematisierung der LOIN-Objekte sollte die Nutzung in Form einer IDS-Prüfregel berücksichtigt werden. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Anzahl an IDS-Dateien, teilweise ohne aussagekräftige Dateibezeichnung. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Unterschiedliche Varianten der IDS-Prüflogik sollten berücksichtigt werden, um eine sinnvolle Prüfung zu gewährleisten. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei der Definition der LOIN-Objekte die Möglichkeit schaffen, die klassifizierenden Merkmale zur IDS-Prüfung zu nutzen. 	hoch

5 Sonstiges

Sämtliche Elemente (Vorlagen, LOIN-Objekte, Kontextinformationen, projektspezifische AIA), die im AIA-Modul des BIM-Portals erstellt werden können, lassen sich über den Bereich AIA – Suchen/Exportieren auffinden. Das Fenster ist übersichtlich gestaltet und ermöglicht diverse Filterungsmöglichkeiten der einzelnen Elemente. Organisationsspezifisch können eigene Filter und Filtergruppen angelegt werden. Zu jedem Element kann eine Liste der einzelnen Inhaltsbausteine aufgeklappt werden, sodass beispielsweise ersichtlich wird, aus welchen Vorlagen das Dokument zusammengesetzt ist oder auf welche Kontextinformationen es sich bezieht. Besteht die AIA aus vielen Bestandteilen wird, diese Liste jedoch schnell unübersichtlich.

Positiv hervorzuheben ist, dass Favoriten angelegt und in einer Lesezeichenliste gespeichert werden können.



Abbildung 30: Übersicht über das Fensters AIA – Suchen/Exportieren

Zu jedem Bestandteil der AIA lässt sich eine übersichtlich aufgebaute Detailansicht öffnen. Hier sind jedoch nicht alle Informationen aus der oben genannten Liste (Kontextinformationen, Bestandteile) aufgeführt. Es wäre beispielsweise auch an dieser Stelle hilfreich zu sehen, aus welchen Vorlagen die jeweilige AIA zusammengesetzt ist. Vorteilhaft ist, dass in der Detailansicht auch veraltete Versionen abrufbar sind. Diese sind klar von der aktuellen Version abgegrenzt.

Das BIM-Portal ermöglicht in der Detailansicht zudem, das Dokument zu kommentieren und zu bewerten. So kann großflächig und unkompliziert ein Feedback eingeholt werden.

Im Rahmen der Testphase ist aufgefallen, dass die Ladezeiten mitunter sehr lang sind. Wünschenswert wäre es, hier entsprechende Ladebalken einzublenden, die vermitteln, dass das System nicht abgestürzt ist. Des Weiteren ist anzumerken, dass Benutzer*innen bei Inaktivität sehr zeitnah aus dem BIM-Portal abgemeldet werden. Dies führt insbesondere bei nicht-gespeicherten Dokumenten, die sich je nach Erstellphase nicht zwischenspeichern lassen, zu Datenverlust. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, die Zeit bis zur automatisierten Abmeldung bei Inaktivität zu erhöhen.

Anzumerken ist darüber hinaus, dass die von mehreren Personen gemeinsam durchgeführte Erstellung und Bearbeitung im BIM-Portal nicht möglich ist.

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Übersichtliches Such- und Exportfenster mit umfangreichen Filterungsmöglichkeiten. ■ Favoriten- und Beobachtungsfunktion enthalten. ■ Übersichtliche Detailansicht mit der Möglichkeit des Feedbacks. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Aufklappen einzelner Elemente führt bei umfangreichen Listen zu einer Unübersichtlichkeit. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nutzer*innen werden bei Inaktivität schnell abgemeldet. Bei längerfristigen Aufgaben kann dies leicht zu einem Datenverlust führen. 	niedrig
<ul style="list-style-type: none"> ■ Etablierung eines Hinweises oder Ladestatus bei längeren Ladezeiten. 	niedrig
<ul style="list-style-type: none"> ■ In der Detailansicht sind nicht alle Informationen sichtbar. 	niedrig

6 Fazit

Im Rahmen des Tests des AIA-Moduls wurde eine projektspezifische AIA auf Basis eigens erstellter Vorlagen inklusive zugehöriger LOIN-Anhänge erstellt. Die Grundlage bildeten die BIM.Hamburg zur Verfügung gestellten LOIN-Objekte aus dem importierten Objektkatalog der DEGES. Anschließend erfolgte der Export im IDS-Format, um das Beispielmodell der DEGES gegen die definierten Anforderungen der AIA zu prüfen.

Während die Erstellung und Vorbereitung der AIA grundsätzlich gut umsetzbar waren, stellte sich insbesondere der Export der AIA einschließlich der LOIN-Objekte im IDS-Format aus dem BIM-Portal als herausfordernd dar. Ohne die Unterstützung durch BIM Deutschland war dieser Schritt nicht erfolgreich durchzuführen.

Die Prüfung von Modellen mittels IDS-Prüfregeln bietet großes Potenzial für die Qualitätssicherung. Da das IDS-Format jedoch vergleichsweise neu ist, kann ein reibungsloser Einsatz in der Praxis derzeit noch nicht durchgängig gewährleistet werden. Die Strukturen der IDS-Prüfregeln sind bislang noch nicht in der praktischen Anwendung etabliert und das IDS-Format ist in der Breite der marktgängigen Softwarelösungen aktuell noch nicht umfassend implementiert.

Die Erkenntnisse der Testphase lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Positiv	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Einfaches Erstellen von (Unter-)Organisationen. ■ Klar gestalteter Prüfungs- und Genehmigungsprozess. ■ Zusammenführung von getrennten Vorlagen (AIA, Objektkatalog) in einer Anwendung. ■ Zusammenführung von unabhängig erstellbaren Vorlagen zu projektspezifischen AIA. ■ Direkte Integration von LOIN-Objekten in die AIA. ■ Gute Filterungsmöglichkeiten für LOIN-Objekte über die Kontextinformationen. ■ Zentrale Pflege der AIA-Vorlagen und von weiteren Standards. ■ Unterstützung der offenen Schnittstellen. 	
Zu beachten	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zuordnung der LOIN-Objekte zu den Kontextinformationen sollte eine große Beachtung zukommen, da dies maßgeblich die Wiederauffindbarkeit der LOIN-Objekte im Erstellprozess der projektspezifischen AIA bedingt. Gleichlautende Kontextinformationen können mitunter einen unterschiedlichen LOIN-Anhang generieren. ■ Zum aktuellen Zeitpunkt ist eine Prüfung mit den exportierten IDS-Dateien nicht zielführend. ■ Bei der Systematisierung der LOIN-Objekte sollte die Nutzung in Form einer IDS-Prüfregel berücksichtigt werden. 	
Optimierungsbedarf	Relevanz
<ul style="list-style-type: none"> ■ Verbesserung der Bedienfreundlichkeit. 	mittel
<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Möglichkeit, unvollständige Projektvorlagen zu erstellen, sollte geschaffen werden, um die Kapitel mit Änderungsbedarf bei der Erstellung projektspezifischer AIA sichtbar zu machen. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn die Erstellung einer AIA-Vorlage/projektspezifischen AIA abgeschlossen wird, kann keine Änderung mehr vorgenommen werden, bevor der Prüflauf erfolgt ist. Eine Änderung durch die erstellende Person sollte vor Beginn des Prüflaufs jederzeit möglich sein. 	hoch

<ul style="list-style-type: none"> ■ Es wäre einfacher, wenn der Schritt der initialen Beurteilung durch die erstellende Person am Ende des Erstellprozesses integriert werden könnte. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Anzahl an IDS-Dateien, teilweise ohne aussagekräftige Dateibezeichnung. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Unterschiedliche Varianten der IDS-Prüflogik sollten berücksichtigt werden, um eine sinnvolle Prüfung zu gewährleisten. 	hoch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bei der Definition der LOIN-Objekte die Möglichkeit schaffen, die klassifizierenden Merkmale zur IDS-Prüfung zu nutzen. 	hoch

Für die Nutzung des BIM-Portals empfiehlt es sich, ein transparentes und organisationsspezifisches Nutzungskonzept zu entwickeln, das klare Strukturen für Verantwortlichkeiten sowie Freigabe- und Genehmigungsprozesse definiert und zuweist.

Im Austausch mit BIM Deutschland wurden notwendige Anpassungen identifiziert, die eine zuverlässige Prüfung von Modellen anhand der IDS-Prüfregeln ermöglichen sollen. Diese sowie weitere Anforderungen, die sich im Verlauf der Pilotierung ergeben haben, wurden über BIM Deutschland in Form von Change Requests in die Weiterentwicklung des BIM-Portals eingebracht und befinden sich teilweise bereits in der Umsetzung.

Im Rahmen der Testphase erwies sich die Kommunikation mit und die Unterstützung durch BIM Deutschland als äußerst kooperativ und lösungsorientiert. Seit der Umstellung auf einen sprintbasierten Entwicklungsprozess werden Anpassungs- und Optimierungsbedarfe schnell und lösungsorientiert umgesetzt. Die engagierte Zusammenarbeit zeigt deutlich, dass BIM Deutschland mit großem Einsatz daran arbeitet, das BIM-Portal praxisgerecht weiterzuentwickeln.

Es ist ratsam, den vielversprechenden Entwicklungsprozess des BIM-Portals mit weiteren und wiederholenden Tests zu begleiten, um sowohl Verbesserungspotentiale zu identifizieren als auch ihre Einarbeitung in den Betrieb zu verifizieren. Einem dahingehenden Austausch, auch zu den in diesem Bericht zusammengestellten Erfahrungen, steht BIM.Hamburg gerne zur Verfügung.

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau einer IDS-Prüfregel mit Anwendungsbereich und Anforderungsbereich	S. 9	Abbildung 18: Editor zur Integration und Bearbeitung von AIA-Vorlagen und projektspezifischen Beschreibungen	S. 29
Abbildung 2: Übersicht über die hierarchische Aufgliederung von Organisationen	S. 12	Abbildung 19: Fenster Projektspezifische AIA – Erstellen zum Abschluss des Erstellprozesses	S. 30
Abbildung 3: Fenster AIA – Erstellen als Ausgangspunkt zur Initiierung der Funktion AIA-Vorlage erstellen	S. 13	Abbildung 20: Verfügbare Sichtbarkeitsstatus beim Veröffentlichen von Dokumenten	S. 33
Abbildung 4: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zur Festlegung der Basisdaten	S. 14	Abbildung 21: Übersicht über den sporadisch auftretenden Fehler beim Export einer projektspezifischen AIA	S. 34
Abbildung 5: Übersicht über den Wizard bei der Erstellung einer AIA-Vorlage	S. 14	Abbildung 22: Übersicht über einen beispielhaft definierten Anwendungsbereich einer exportierten IDS-Datei	S. 36
Abbildung 6: Dopplungsprüfung bei Erstellung einer AIA-Vorlage	S. 15	Abbildung 23: Übersicht über einen beispielhaft definierten Anforderungsbereich einer exportierten IDS-Datei	S. 36
Abbildung 7: Editor zur Erstellung einer AIA-Vorlage	S. 15	Abbildung 24: Ergebnis der Prüfung des Mustermodells der DEGES mit der exportierten IDS-Datei für alle Fachmodelle und Anwendungsfälle	S. 37
Abbildung 8: Filterzuweisung bei der Erstellung einer AIA-Vorlage	S. 16	Abbildung 25: Übersicht über den Anwendungs- und Anforderungsbereich einer seitens BIM. Hamburg beispielhaft veränderten IDS-Datei (1. Änderung)	S. 38
Abbildung 9: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zum Abschluss des Erstellprozesses	S. 17	Abbildung 26: Ergebnis der Prüfung des Mustermodells der DEGES mit der seitens BIM.Hamburg veränderten IDS-Datei für ein LOIN-Objekt (1. Änderung)	S. 39
Abbildung 10: Ablauf des Prüfungs- und Genehmigungsprozesses	S. 19	Abbildung 27: Übersicht über den Anwendungsbereich einer seitens BIM.Hamburg beispielhaft veränderten IDS-Datei (2. Änderung)	S. 39
Abbildung 11: Abschluss der Prüfung ohne Detailprüfung (Gesamtprüfung)	S. 20	Abbildung 28: Übersicht über den Anforderungsbereich einer seitens BIM.Hamburg beispielhaft veränderten IDS-Datei (2. Änderung)	S. 40
Abbildung 12: Übersicht über das Fenster zur Genehmigung eines Dokuments	S. 21	Abbildung 30: Übersicht über das Fensters AIA – Suchen/Exportieren	S. 40
Abbildung 13: Fenster AIA – Erstellen als Ausgangspunkt zur Initiierung der Funktion projektspezifische AIA erstellen	S. 24		
Abbildung 14: Fenster Projektspezifische AIA – Erstellen zur Festlegung der Basisdaten	S. 25		
Abbildung 15: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zur Auswahl der Kontextinformationen (hier Projektphasen)	S. 26		
Abbildung 16: Fenster AIA-Vorlage – Erstellen zur Auswahl der Fachmodelle	S. 27		
Abbildung 17: Übersicht über die LOIN-Liste, die bei der Auswahl der Fachmodelle abgerufen werden kann	S. 28		

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Autoren

Cornelius Lüdtke (BIM.Hamburg)
Daniel Dombeck (BIM.Hamburg)
Henriette Lerch (BIM.Hamburg)
Marvin Braun (BIM.Hamburg)
Sebastian Völtz (BIM.Hamburg)

Stand

Oktober 2025

Bildnachweis

Markus Braumann

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

