

Praxisrelevante Auftraggeber-Informations-Anforderungen für Infrastrukturprojekte als Indikatoren des Einführungsgrades von BIM in Deutschland

Martina Mellenthin Filardo¹

¹Professur Baubetrieb und Bauverfahren · Bauhaus-Universität Weimar · Marienstraße 7
99423 Weimar · E-Mail: martina.mellenthin.filardo@uni-weimar.de

Im Rahmen der Einführung von Building Information Modeling (BIM) in Deutschland ist die Formulierung der Anforderungen an die zu erzeugenden Daten durch den Auftraggeber – sogenannte AIAs – zu Projektbeginn erforderlich. AIAs finden in Deutschland bereits Verwendung, obwohl entsprechende Richtlinien und Vorgaben noch in Entwicklung sind. Dieser Beitrag untersucht die Einführung dieser Unterlagen anhand eines Vergleichs von in Deutschland bereits verwendeten AIAs. Die Praxistauglichkeit der erhaltenen Dokumente wurde auf Basis eines Referenzbeispiels überprüft, welches internationalen Standards entspricht und auf Mensch- und Maschinenlesbarkeit der Dokumente eingeht. Folglich werden Empfehlungen für die Formalisierung dieser Dokumente in Deutschland formuliert und ein Ausblick zu Entwicklungsmöglichkeiten und Risiken geboten.

Keywords: BIM, Auftraggeber-Informations-Anforderungen, AIA, Infrastruktur, Leistungsphase 0

1 Einleitung

Durch den vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) aufgestellten Stufenplan zur Einführung von Building Information Modeling (BIM) in Deutschland sind neu zu planende Projekte des Infrastrukturbaus entsprechend dem Leistungsniveau 1 ab 2020 zu realisieren. Die durch das Leistungsniveau 1 entstehenden Mindestanforderungen ziehen verpflichtende Dokumente wie die Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) mit sich, welche die integrale Planungs-, Realisierungs- und Betriebsmethode BIM unterstützen sollen. AIAs beziehen sich auf die Formulierung der Anforderungen an die Daten während eines Projektes – welche Daten zu welchem Zeitpunkt in welcher Detailtiefe und in welchem Format zu liefern sind – die zu Anfang des Projektes durch den Auftraggeber zu definieren sind (BMVI 2015). Um diese Anforderungen präzise formulieren zu können, muss ein gewisser Grad an Verständnis zur BIM-Methode vorhanden sein. Im Umkehrschluss kann gesagt werden, dass die Reife der formulierten AIAs als Indikator für das mit der Einführung von BIM in Deutschland verbundene Wissen gelesen werden kann.

Des Weiteren ist einer der großen Vorteile der BIM-Methode die Konsistenz der Informationen während des Lebenszyklus eines Bauwerks (Willibald, G., Borrmann, A., 2011). Diese

Konsistenz kann durch die automatisierte Übernahme von Informationen wie Koordinaten, Projektinformationen, Definitionen von Level of Detail (LOD) und Level of Information (LOI) usw. von Projektanfang an verstärkt werden. Im Umkehrschluss kann auch behauptet werden, dass nicht von Digitalisierung in Deutschland die Rede sein kann, wenn für die Durchführung eines Projektes ausschlaggebende Informationen zunächst händisch/manuell interpretiert und ein- bzw. übertragen werden müssen.

2 Vorhandene Vorschriften

Im Ausland konnten in Niederlande im Rahmen dieser Recherche wenige Ansätze zur Regulierung von AIAs gefunden werden. Im Vereinigten Königreich gibt es mehrere Bemühungen sowie Richtlinien und Vorlagen für die äquivalenten Employer's Information Requirements (EIR), da sie dort bereits in 2013 eingeführt und standardisiert wurden (Public Access Specification (PAS) 1192). Dort wird die Übereinstimmung mit dem Datenstandard Construction Operations Building Information Exchange (COBie-UK) vorgeschrieben, wodurch die EIRs zumindest teilweise maschinenlesbar sein müssen (NBS 2015).

In Deutschland befinden sich zurzeit Vorschriften zur Erstellung von AIAs und den darauf abzustimmenden BIM-Abwicklungsplänen (BAPs) noch in Entwicklung. Die voraussichtlich zum Ende des Jahres 2019 entstehende VDI-Richtlinie „2552 Blatt 10 Building Information Modeling; Auftraggeber Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungspläne (BAP)“ stellt zurzeit die größte nationale Hoffnung in dem Bereich dar. Sie soll Unterstützung für Auftraggeber und -nehmer liefern anhand dessen die genannten Dokumente erstellt werden sollen. Dies kann beispielsweise in Form von Checklisten geschehen (VDI 2019), wobei es sich in Zukunft noch zeigen wird ob Checklisten für die Erstellung von praxistauglichen AIAs und BAPs ausreichend sind.

Da bereits mit der BIM-Methode in Deutschland gearbeitet wird – wenn auch nicht flächen-deckend – befinden sich mehrere AIA-Dokumente auf dem Markt. Diese werden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und für die Planung und Realisierung von Bauvorhaben verwendet.

3 Auftraggeber-Informations-Anforderungen

3.1 Ziele von AIAs

BuildingSMART definiert AIAs als „den Informationsbedarf des Auftraggebers, der als Anforderung an den Auftragnehmer beschrieben wird. Die Auftraggeber-Informationsanforderungen definieren, wann, in welchem geometrischen und alphanumerischen Detaillierungsgrad, in welchem Format, für welchen BIM-Anwendungsfall und von welchem Planer die geforderten Daten geliefert werden sollen, um die Ziele des Auftraggebers zu erreichen“ (BuildingSMART 2017). AIAs beziehen sich somit eindeutig auf die zu erzeugenden Daten.

Für die Erstellung von projektspezifischen AIAs müssen sich Auftraggeber vor Projektbeginn über das Bauvorhaben Gedanken machen. Auftragnehmer hingegen müssen als Antwort darauf einen BAP erstellen, was auch eine kritische Auseinandersetzung mit dem Bauvorha-

ben voraussetzt. Somit haben diese Dokumente gemeinsam das risikominimierende Potenzial diverse Stakeholder während Planung, Realisierung und ggf. auch im Betrieb zu unterstützen.

3.2 Aufbau von AIAs (Referenzgliederung)

Die analysierten Dokumente aus dem deutschen Markt variieren sowohl hinsichtlich der Formulierung der Inhalte als auch von der Gliederung sehr stark. Um die AIAs vergleichen zu können, musste zunächst ein Referenzbeispiel erzeugt werden mit dem die zur Verfügung stehenden Dokumente verglichen werden können. In diesem Zusammenhang wurde ins Ausland geschaut (siehe 2), da sich die notwendigen nationalen Standards noch in Entwicklung befinden.

Anhand der Vorlage für EIRs der Nordirischen Finanzabteilung, welche nach dem zurzeit ausgereiftesten Standard erstellt wurde (PAS 1192), konnte die in Tabelle 1 (siehe 4.1) abgebildete Referenzgliederung erarbeitet werden. Die Gliederungspunkte und Erklärungen aus der nordirischen Vorlage wurden inhaltlich und hinsichtlich ihrer Relevanz innerhalb der deutschen Bauindustrie untersucht und so formuliert, dass sie den selben Inhalt auf deutscher Sprache widerspiegeln. Die Referenzgliederung wird in drei Bereiche unterteilt:

1. Technische Anforderungen
2. Management Anforderungen
3. Kommerzielle Anforderungen

Technische Anforderungen betreffen Vorgaben zur Software, zu Datenaustauschformaten, dem Detaillierungsgrad (LOD) sowie Anforderungen an das Level of Information (LOI) sowie Level of Geometry (LOG) der jeweiligen Modelle. Mögliche technischen Randbedingungen bzw. Grenzen auf Auftraggeberseite sind an dieser Stelle zu definieren.

Unter Management Anforderungen fallen Anforderungen an den durch den Auftragnehmer zu erstellenden BIM-Abwicklungsplan (BAP), Zuständigkeiten (Rollen und Verantwortlichkeiten), zu beachtende Normen innerhalb des Projektes, Angaben zum Urheberrecht, Vorgaben zu Datentrennung und Dateinamenskonventionen, zur kontinuierlichen Sicherung der im Laufe des Vorhabens entstehenden Daten, Kollisionsprüfung, Koordination und Kollaboration. Des Weiteren sind die Gewährleistung der Modell-Integrität zu beschreiben, Angaben zu Ausbildungs- und Trainingsmaßnahmen sowie eine Strategie zu erläutern, zur verlässlichen Zustellung der für den Betrieb (Facility Management) notwendigen Informationen samt Kompatibilität von Software-Lösungen. Ein weiterer Gliederungspunkt sind die sogenannten COBie-Anforderungen in Form von ausfüllbaren Tabellen, in denen Angaben vor allem zur technischen Ausrüstung für die Wartung zu erfassen sind (Department of Finance, North Ireland, 2018).

Kommerzielle Anforderungen beschränken sich auf die Datenlieferung (Data Drops) sowie Projektergebnisse, den strategischen Zielen des Auftraggebers und welche Anwendungsfälle (AwF) benötigt werden, um die definierten Ziele zu erreichen.

Zusätzlich zu den Inhalten der drei Teilbereiche gehören allgemeine Projektinformationen zu den unabdingbaren Inhalten von AIAs. Da diese selbstverständlich in einem solchen Dokument enthalten sein müssen, wurden sie für den Vergleich nicht herangezogen, sondern als vorhanden vorausgesetzt.

3.3 Form von AIAs

Zur Gewährleistung einer automatisierten Übertragung der Informationen und Anforderungen eines Vorhabens sollten sowohl die Mensch- als auch die Maschinenlesbarkeit und Weiterverarbeitbarkeit von AIAs beachtet werden. Um ein AIA-Dokument maschinenlesbar zu gestalten, ist zu beachten, dass Maschinenlesbarkeit bei Fließtexten und bei herkömmlichen PDF-Dateien – die gegenwärtig gängigsten Formen der AIAs – nicht gegeben ist. Um die Lesbarkeit und ggf. die Weiterbearbeitung durch eine geeignete Software zu gewährleisten, ist zu beachten, dass die Informationen:

- in elektronischer Form und
- in strukturierter Art und Weise

verfügbar sein müssen (GovData 2014). Verbreitete Formate sind zu bevorzugen, wenn sie einem offenen Standard entsprechen. Bewehrte Formate sind (Bundesverwaltungsamt 2018):

- CSV
- XML
- RDF
- JSON

4 Vergleich bereits verwendeter AIAs in Deutschland

4.1 Datensammlung und Vergleich

Im Winter 2018 wurden AIAs verschiedener Einrichtungen und Unternehmen gesammelt. Auf Grund ihrer Vollständigkeit und Repräsentativität wurden sieben der gesammelten Dokumente zum Vergleich gezogen. Um keinen Rückschluss auf einzelne Institutionen zu erlauben, wurden die Dokumente anonymisiert, wobei gesagt werden kann, dass alle Dokumente sich auf Infrastrukturprojekte beschränken. Die analysierten Dokumente wurden von öffentlichen Auftraggebern direkt sowie im Auftrag dieser durch Ingenieurbüros oder Bauunternehmen zwischen 2016 und 2018 erstellt. Keins der erhaltenen Dokumente kann in der gelieferten Form durchgehend maschinell gelesen werden (Sacks et al. 2018), da wie in 3.3 genannt, für die Maschinenlesbarkeit der Dokumente eine Strukturierung der Informationen vorausgesetzt wird.

In Tabelle 1 werden die vorhandenen Dokumente (Spalten AIA 1 - 7) hinsichtlich der Übereinstimmung der aufgeführten Inhalte mit der erzeugten Referenzgliederung (linke Spalte) verglichen. In der rechten Spalte kann abgelesen werden, wie viel Übereinstimmung je Zeile erreicht werden konnte.

Tabelle 1: Referenzgliederung für den Vergleich der AIAs aus der Praxis hinsichtlich ihrer Übereinstimmung (grün = vorhanden, rot = nicht vorhanden) mit den in der Gliederung genannten Inhalten.

Referenzgliederung	AIA1	AIA2	AIA3	AIA4	AIA5	AIA6	AIA7	Summe quer
1. Technische Anforderungen								
Software	grün	rot	grün	grün	rot	grün	grün	5/7
Datenaustauschformate	grün	7/7						
Koordinatensysteme	rot	grün	grün	grün	grün	grün	grün	6/7
Detaillierungsgrad, LOD	grün	rot	grün	grün	grün	grün	grün	6/7
LOI, LOG	grün	6/7						
IT-Randbedingungen des AG	rot	rot	grün	rot	rot	rot	rot	1/7
2. Management Anforderungen								
BAP	grün	grün	grün	grün	grün	grün	rot	6/7
Rollen und Verantwortlichkeiten	grün	grün	grün	grün	grün	rot	grün	6/7
Zu beachtende Normen	rot	rot	grün	grün	grün	grün	grün	1/7
Urheberrecht	grün	grün	grün	rot	rot	rot	rot	3/7
Datentrennung, -benennung	grün	7/7						
Sicherung der Daten	rot	rot	grün	grün	grün	grün	grün	2/7
Koordination, Kollisionsprüfung	grün	rot	grün	grün	rot	grün	grün	5/7
Kollaboration (CDE)	grün	grün	grün	grün	rot	rot	grün	5/7
Modell-Integrität	grün	grün	grün	rot	grün	grün	grün	6/7
Ausbildung, Training	rot	rot	grün	grün	rot	rot	rot	2/7
Zustellstrategie (für den Betrieb)	rot	0/7						
COBie-Tabellen o. gleichwertig	rot	0/7						
3. Kommerzielle Anforderungen								
Data Drops, Projektergebnisse	grün	grün	grün	grün	grün	rot	rot	5/7
Strategische Ziele (AG)	grün	rot	grün	grün	grün	grün	grün	6/7
BIM-Anwendungsfälle	grün	7/7						
Übereinstimmung	64%	50%	86%	68%	50%	50%	55%	Ø 63%

Untersucht wurden nicht nur die Überschriften der Gliederungspunkte in den gesammelten Dokumenten, sondern auch die Inhalte dieser nach ihrer Übereinstimmung mit der Referenzgliederung.

Die Übereinstimmung wird prozentual gemessen und die Inhalte der Referenzgliederung gleich gewichtet, da davon auszugehen ist, dass nur notwendige Inhalte in den AIAs behandelt werden. Inhalte, die im Vorhinein als irrelevant oder unangemessen in einer AIA bzw. für den deutschen Markt eingeschätzt wurden, wurden nicht in der Referenzgliederung aufgenommen.

Das im Vergleich am besten bewertete Dokument erreichte überdurchschnittliche 86% Übereinstimmung während die am schwächsten bewerteten AIAs 50% erhielten. Im Durschnitt

haben die ausgewerteten Dokumente eine Übereinstimmung von 63% mit der erarbeiteten Referenzgliederung erreicht.

5 Auswertung und Ausblick

Bei dem Vergleich wurde deutlich, dass die Technischen Anforderungen in den deutschen AIAs nahezu flächendeckend betrachtet werden. Negativ fallen die Angaben zu möglichen IT-Randbedingungen durch den Auftraggeber auf, welche lediglich in einem Dokument kurz angesprochen wurden. Die Kommerziellen Anforderungen werden durchschnittlich ebenso gut behandelt.

Auffällig ist die vergleichsweise sehr niedrige Übereinstimmung der Management Anforderungen mit der Referenzgliederung. Stellenweise erreichten die ausgewerteten Dokumente in diesem Abschnitt lediglich 4 von 12 Punkten Übereinstimmung. Dies ist besonders den mangelnden Anforderungen und Vorgaben durch deutsche Auftraggeber geschuldet, insbesondere zu Urheberrechten, zu beachtenden Normen, zur durchgehenden Sicherung der Daten sowie Angaben zu Ausbildungs- und Trainingsmaßnahmen. Des Weiteren zeigen die abwesenden Strategien für die Zustellung der Bauwerksinformationen bis hin zum Betrieb sowie Angaben zu bzw. ausfüllbare COBie-Tabellen, dass der COBie-Standard in Deutschland keine Verwendung findet und dass deutsche Auftraggeber nicht lebenszyklusübergreifend arbeiten.

Eine weitere Erkenntnis bezieht sich auf den Umfang der zu erstellenden Dokumente. Dies wurde nicht nur an den unterschiedlichen Seitenzahlen deutlich (zwischen 19 und 54 Seiten), sondern auch anhand der sehr heterogenen Gliederungen dargestellt. In dem Vergleich wurden Gliederungspunkte und Inhalte festgestellt, auf die die ausgewerteten Dokumente eingehen, die in der Referenzgliederung nicht aufgeführt werden:

- Definitionen
- Abkürzungen
- Kostengliederungen
- Abweichungs- und Mängelmanagement
- Digitale Bauwerksakte

Es bleibt zu prüfen, ob und um welche der gelisteten Inhalte die Referenzgliederung erweitert werden sollte.

Des Weiteren fiel AIA 3 mit 86% Übereinstimmung positiv auf. Bei näherer Betrachtung dieses Dokumentes wurde deutlich, dass obwohl die meisten verlangten Inhalte aufgeführt werden, sämtliche dieser als Fließtext formuliert wurden und somit für die automatisierte Weiterverarbeitung ungeeignet sind.

In dem durchgeführten Vergleich wurden die Inhalte der zur Verfügung stehenden AIAs auf ihre Übereinstimmung mit den in der Referenzgliederung genannten Inhalte geprüft. Auf die Form und Verständlichkeit von AIAs wird in Tabelle 2 auszugsweise eingegangen. Hier werden die Vorgaben an die Software aus einem der ausgewerteten Dokumente entnommen (linke Spalte) und mit Anforderungen an die Software in strukturierter Art und Weise gegenübergestellt (rechte Spalten).

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Anforderungen an die Software einer herkömmlichen AIA in unstrukturierter Form (links) mit einer strukturierten Form (rechts).

Unstrukturierte Form (Auszug aus einer der gesammelten AIA)	Strukturierte Form (beispielhaft)
Datenaustausch- und Datenübergabeformate	Datenaustausch- und Datenübergabeformate
„Die Auswahl von adäquater Software, z.B. für die 3-dimensionale, geometrische Modellierung der [...] bleibt dem beteiligten AN überlassen. Sie muss jedoch für den gewählten Datenaustausch geeignet sein. Die verwendete(n) Software-Lösung(en) unter Angabe der Version sind mit dem AG und dem Objektplaner [...] abzustimmen [...].“	Software Frei Anforderungen Geometrische Modellierung Attribute (Bereicherung der Geometrie mit Informationen) Datenaustausch IFC Angaben BAP Gewählte Software Version Abzustimmen mit Objektplaner

Durch die exemplarisch dargestellte strukturierte Aufbereitung von Inhalten kann eine automatisierte Übertragung von Anforderungen und Informationen über mehrere Lebenszyklusphasen hinweg ermöglicht werden.

Gelten die aus der Praxis gesammelten und ausgewerteten AIAs als Indikatoren für den Fortschritt der Einführung von BIM in Deutschland, zeigt sich anhand der Ergebnisse, dass diese besonders unregelmäßig und stellenweise nur mit begrenzter Fachkenntnis abläuft (siehe AIA 2 und 5, die keine Vorgaben zur Software machen, oder AIA 6 und 7, die keine Data Drops vorsehen). Insbesondere Themen, die mit Management Anforderungen verbunden sind, werden in den ausgewerteten Dokumenten größtenteils (siehe Tabelle 1) nicht in der vorgesehenen Tiefe oder dem Umfang behandelt, was zu lückenhaften Dokumenten führt. Darauf hinaus ist der reibungslose Informationsfluss in der aktuellen Form (siehe Beispiel in Tabelle 2 linke Spalte) nicht gewährleistet, da ein Großteil der Informationen, wie bereits erwähnt, individuell interpretiert und händisch übertragen werden müssen.

Hoffnung auf Besserung besteht, wenn die erwartete Richtlinie VDI 2552 Blatt 10 die nötige Unterstützung liefern kann und auch entsprechend akzeptiert, umgesetzt und ausgebaut wird.

In einem nächsten Schritt werden die gesamten Inhalte der ausgewerteten Dokumente in Anlehnung an Tabelle 2 strukturiert aufbereitet, auf Vergleichbarkeit und Tiefe der Formulierungen untersucht. In einem weiteren Schritt ist eine AIA basierend auf den ausgewerteten Ergebnissen zu entwickeln und innerhalb eines (an-)laufenden Projektes zu evaluieren.

Literatur

- BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur), 2015. Stufenplan digitales Planen und Bauen, Berlin, S. 9.
- Willibald G., Borrmann A., 2011. Digitale Baustelle – innovativer Planen, effizienter Ausführen, Berlin, S. 117.
- VDI (Verband Deutscher Ingenieure), 2019. <https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-2552-blatt-10-building-information-modeling-auftraggeber-informationsanforderungen-aia-und-bim-abwicklungsplaene-bap> [Zugriff am 12.06.2019]
- BuildingSMART 2017. <https://www.buildingsmart.de/kos/WNetz?art=News.show&id=704> [Zugriff am 11.06.2019]
- Department of Finance, North Ireland, 2018. Employer's Information Requirements for building Information Modelling (BIM). Belfast, S. 2.
- NBS (National Buidling Specification), 2015. The NBS Toolkit, Employer's Information Requirements. <https://toolkit.thenbs.com/articles/employers-information-requirements> [Zugriff am 18.04.2019].
- GovData (Das Datenportal für Deutschland), 2014. Die zehn Open-Data-Kriterien der Sunlight-Foundation. Hamburg, S. 2
- Bundesverwaltungsamt, 2018. Anhang 2: Leitfaden Anforderungen an die Daten. Köln, S. 5.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., Teicholz, P., 2018. BIM Handbook, A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers. Hoboken, New Jersey, S. 329.