April 2019

DIN SPEC 91391-1

ICS 35.240.67

Gemeinsame Datenumgebungen (CDE) für BIM-Projekte – Funktionen und offener Datenaustausch zwischen Plattformen unterschiedlicher Hersteller – Teil 1: Module und Funktionen einer Gemeinsamen Datenumgebung; mit digitalem Anhang

Common Data Environments (CDE) for BIM projects –
Function sets and open data exchange between platforms of different vendors –
Part 1: Components and function sets of a CDE; with digital attachment

Environnements de données communs (CDE) pour les projets BIM –
Fonctions et échange ouvert de données entre des plateformes des fabricants différents –
Partie 1: Composants et jeux de fonctions d'un CDE; avec adaptateur numérique

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln einer PAS erstellt.

Gesamtumfang 45 Seiten

Dieses Dokument wurde durch die im Vorwort genannten Verfasser erarbeitet und verabschiedet.

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist Inhaber aller ausschließlichen Rechte weltweit – alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und welchem Verfahren, sind weltweit DIN e. V. vorbehalten.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 99
www.din.de
www.beuth.de
3044838

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

Inhalt

Seite

Vorwort ... 4

Einleitung ... 5

1 Anwendungsbereich ... 8

2 Normative Verweisungen ... 8

3 Begriffe ... 8

4 Module und Funktionsgruppen eines CDE ... 14
4.1 Allgemeines ... 14
4.2 Eindeutige Informationsquelle (englisch: Single-Source-of-Information) ... 15
4.3 Modularer Architektur ... 16
4.4 Workflow Management ... 16
4.4.1 Allgemeines ... 16
4.4.2 Nutzerverwaltung ... 16
4.4.3 Monitoring ... 17
4.4.4 Workflows ... 17
4.5 Datenmanagement ... 18
4.5.1 Allgemeines ... 18
4.5.2 Allgemeine Funktionen ... 18
4.5.3 Pläne und Dokumente ... 22
4.5.4 Modelle ... 23
4.5.5 Daten-Referenzierung und -Verlinkung ... 23
4.5.6 Offene und geschlossene Formate (open BIM/closed BIM) ... 24
4.6 Administration ... 25
4.6.1 Allgemeines ... 25
4.6.2 Projekt-Administration ... 25
4.6.3 Datenhoheit und -Neutralität ... 26
4.6.4 Teilen von Informationen im Projekt ... 26
4.7 Technische Einrichtungen und digitale Infrastruktur ... 28
4.7.1 Betriebsumgebung (Data Center) ... 28
4.7.2 Hosting ... 28
4.7.3 Netzwerkanbindung ... 28
4.7.4 Datensicherheit ... 29
4.7.5 CDE-Funktionen zu technischen Einrichtungen und digitaler Infrastruktur ... 29

5 Anwendungsfälle ... 29
5.1 Allgemeines ... 29
5.2 BIM-Prozesse im Unternehmenskontext ... 29
5.2.1 Allgemeines ... 29
5.2.2 Beispiel für eine Prozessdetaillierung ... 30
5.3 BIM-Anwendungsfälle ... 30
5.3.1 Allgemeines ... 30
5.3.2 Modell-Lieferung ... 32
5.3.3 Modell-Liefermanagement ... 32
5.3.4 Validierung und Qualitätssicherung ... 32
5.3.5 Modellkoordination (Koordination der Fachgewerke AwF 5) ... 33
5.3.6 Ausschreibung ... 34
5.3.7 Einbinden von Herstellerinformationen ... 34

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.8 Risiko-Management ... 35
5.3.9 Betriebsübergang (Nutzung für Betrieb und Erhaltung AwF 20) ... 36
5.3.10 Meilensteine/Datenübergabepunkte (englisch: Data Drops) ... 37
5.3.11 Instandhaltung im Zuge vom Facility Management ... 38
5.4 CDE-Anwendungsfälle ... 39
5.4.1 Allgemeines ... 39
5.4.2 Koordination ... 39
5.4.3 Modell-Visualisierung ... 43
5.4.4 Qualitätssicherung ... 43
5.4.5 Planung und Steuerung ... 44
5.4.6 Integration ... 44

Literaturhinweise ... 45

Bilder

Bild 1 — Landkarte der für DIN SPEC 91391 relevanten Standards ... 5

Bild 2 — Level 2-CDE und Zugriff auf Informationscontainer über Metadaten. a) Container mit Dokument, b) mit Modell und c) geschachtelte Informationscontainer ... 13

Bild 3 — Level 3-CDE mit Zugriff über Metadaten oder direkten Zugriff auf Modellelemente und Attribute (Datenbank) ... 13

Bild 4 — Modularer Aufbau eines CDE ... 15

Bild 5 — Statusübergänge von Informationscontainern nach DIN EN ISO 19650 ... 21

Bild 6 — Projektpartner tauschen Informationscontainer mit unterschiedlichem Bearbeitungsstatus aus. Eine koordinierende Instanz (z. B. BIM-Koordinator) regelt den Statusübergang (in Bearbeitung/geteilt/freigegeben/archiviert) ... 22

Bild 7 — Referenzen zwischen verschiedenen CDEs und einem DBMS (extern oder intern) ... 24

Bild 8 — Informationslieferungen und -lieferanten in einem CDE-Projekt ... 27

Bild 9 — Prozessdetaillierung vom Geschäftsplan (Business Case) zum CDE-Workflow ... 30

Tabellen

Tabelle 1 — Aggregationsgrade ... 12

Tabelle 2 — Korrelation zwischen DIN EN ISO 19650 und DIN SPEC 91391 Status ... 20

Tabelle 3 — Status von Informationscontainern nach DIN EN ISO 19650 ... 21

Tabelle 4 — BIM-Anwendungsfälle [Quelle: Projekt BIM4Infra2020] ... 31

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in Workshops und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch den nachfolgend genannten Initiator(en) und die Verfasser:

— Oracle Deutschland B.V. & Co. KG
Ulrich Hartmann, Frank Weiß

— ALLPLAN GmbH
Robert Blume, Thomas Müller

— eTASK Immobilien Software GmbH
Klaus Aengenvoort

— Fact GmbH
Dr. Volker Krieger

— Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.
Dr. Mingyi Wang

— planen-bauen 4.0 GmbH
Dr. Jan Tulke, Ingo Schmidt

— think project! GmbH
Sven-Eric Schapke, Dr.-Ing. Simon Daum

— TNO Research
Léon van Berlo

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen.

DIN SPEC sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann der Workshop weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Benutzung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass der Workshop für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den Beuth WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

Einleitung

Nationale und internationale Standards sehen den Einsatz von „Gemeinsamen Datenumgebungen (englisch: Common Data Environement (CDE)“ bei der kollaborativen Erstellung von Informationen in BIM-Projekten vor. Die Anforderungen an die zu liefernden Informationen und die Zusammenarbeit werden typischerweise in sogenannten Informationsaustauschanforderungen EIR bzw. BIM-Ausführungsplänen BAP definiert.

Die BIM-Standards VDI 2552 und DIN EN ISO 19650 zeigen bereits einige grundlegende Vorteile eines CDE für das container-basierte Informationsmanagement auf. Hierzu zählen die Senkung des Zeit- und Kostenaufwandes, die Nachvollziehbarkeit von Informationslieferungen und die Eindeutigkeit von Urhebern und Verantwortlichkeiten.

In DIN SPEC 91391-1 werden die Mehrwerte einer Gemeinsamen Datenumgebung für eine modellbasierte kollaborative Arbeitsweise in BIM-Projekten weiter detailliert und bis auf Funktionsebene präzisiert. Die grundlegenden Komponenten eines CDE, ihre Aufgaben und Anwendungsfälle werden dargestellt und der zur Erfüllung ihrer Aufgaben erforderliche, minimale Funktionsumfang beschrieben. Auf weitergehende optionale Eigenschaften und Funktionen wird hingewiesen. Dieses unterstützen Auftraggeber bei Beurteilung und Beauftragung von CDEs.

CDEs werden in allen Projektphasen entlang des Lebenszyklus eines Gebäudes eingesetzt. Daher ist ein paralleler oder aufeinander folgender Einsatz von Plattformen unterschiedlicher Hersteller regelmäßig anzutreffen. Im Sinne eines reibungslosen Datenaustausches im Projektverlauf sollten CDEs daher untereinander verlustfrei Daten austauschen können. In DIN SPEC 91391-2 wird daher ein Konzept für ein offenes Protokoll für den Datenaustausch zwischen zwei Plattformen vorgestellt. Entsprechende Schnittstellen versetzen Plattformnutzer und -betreiber in die Lage, BIM-Daten sowie andere Projektdaten verlustfrei und rechtssicher zwischen CDEs und/oder Anwendungen auszutauschen. Beispiele für die praktische Umsetzung werden vorgestellt.

Die deutsche Bezeichnung „Gemeinsame Datenumgebung“ und der international eingeführte Begriff „Common Data Environment (CDE)“ werden in dieser DIN SPEC alternativ und gleichbedeutend verwendet.

Landkarte relevanter Normen

Diese DIN SPEC fügt sich in das bestehende System der in Bild 1 aufgeführten und nachfolgend beschriebenen nationalen und internationalen Normen wie folgt ein.

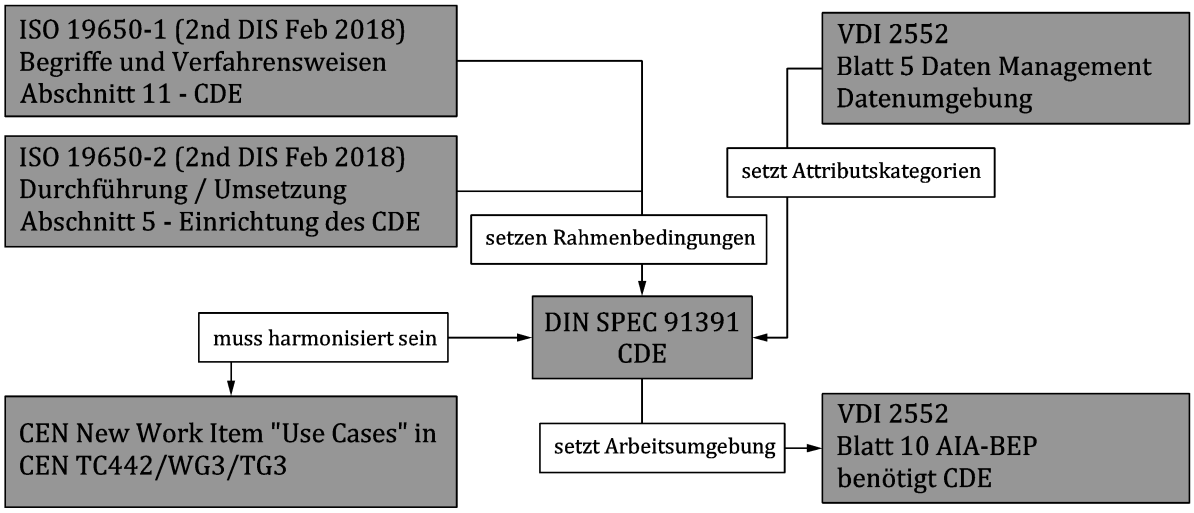

Bild 1 — Landkarte der für DIN SPEC 91391 relevanten Standards

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

Der Begriff „CDE“ wird historisch erstmals in der BSI Spezifikations-Reihe PAS 1192 erwähnt und konsequenterweise in DIN EN ISO 19650[1] (Abschnitt 3 „Terms and Definitions“) definiert. In der aktuellen Version der DIN EN ISO 19650-1[1] wird das CDE in Abschnitt 11 näher definiert. Grundsätzlich ist ein CDE eine vereinbarte Quelle von Informationen für ein gegebenes Projekt oder für ein Asset. In einem CDE werden Informationscontainer vermittels eines gesteuerten Prozesses gesammelt, bearbeitet und verteilt. Es werden die folgenden Grundprinzipien gefordert und kurz erläutert (DIN EN ISO 19650-1:—[1], Abschnitt 12):

— Das Informations-Management als über alle Phasen des Lebenszyklus eines baulichen Vermögensgegenstandes hinweg (Persistenz) notwendiges Prinzip — insbesondere im Übergangsbereich zwischen Project Information Model (PIM) und Asset Information Model (AIM), also im Übergang zwischen Planen/Bauen und Betreiben;

— Die Archivierungs-Funktionalität, die in den Informations-Anforderungen definiert ist;

— Grundsätzliche Zustandsdefinitionen von Informationscontainern (Work in Progress WiP, Shared, Published, Archive);

— Ein Metadaten Management, insbesondere von Revisions-Codierung und Zustands-Codierung.

Die Prinzipien werden in der hier vorliegenden Spezifikation näher erläutert.

In DIN EN ISO 19650-2:—[1], 5.1.7, werden die Prozesse zur Einrichtung einer CDE zum Zwecke des Information Management während der Auslieferungsphase eines Bauwerks (Planen und Bauen) näher spezifiziert.

Es wird dort beschrieben, dass eine CDE die folgenden Funktionalitäten unterstützt:

— eindeutige Identifizierung eines Informationscontainers (GUID);

— vereinbarte Kodifizierung in der Benennung eines Informationscontainers (Filename);

— Attributierung im Informationscontainer zur Darstellung des Status, der Revisionsgeschichte und einer Klassifikation (nach ISO 12006-2);

— Protokollierung von Zustandsübergängen eines Informationscontainers;

— Protokollierung der Ausführung und Ausführenden auf den Informationscontainern;

— Zugangskontrolle auf Informationscontainer-Ebene.

Diese Funktionalitäten und mögliche Umsetzung werden in der hier vorliegenden Spezifikation näher detailliert.

---

1 Zu veröffentlichen.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

Die in DIN EN ISO 19650[1] schematisch beschriebenen Begriffe und Grundsätze werden in der VDI 2552 Blatt 5 konkretisiert und näher spezifiziert. In dieser Richtlinie wird mit Hilfe der Kategorien

— Workflow,

— Filterung,

— Strukturierung und Verknüpfung,

— Versionierung,

— Zugriffsrechte und

— Datenhaltung

eine Klassifizierung verschiedener CDE-artiger Implementierungen von einfach bis hin zu komplex (Gemeinsame Datenablage, Dokumenten-Management-System, Projekt-Plattform, modellbasierte Projekt-Plattform) vorgegeben. Darüber hinaus werden einige Funktionalitäten spezifiziert und erläutert.

Im Rahmen der VDI 2552 Richtlinien-Reihe erfolgt derzeit die Ausarbeitung von anwendungsspezifischen Informations-Management-Dokumenten (z. B. Informationsaustauschanforderung (EIR), BIM-Ausführungsplan (BAP)), die auf einem CDE als Werkzeug zurückgreifen.

DIN EN ISO 29481, *Bauwerksinformationsmodelle — Handbuch der Informationslieferungen* [10] ist eine Internationale Normenreihe zur Beschreibung von Informationslieferungen in BIM-Projekten. Im Rahmen der Normungsarbeit bei CEN[2] wird in einer Arbeitsgruppe (TG 3) eine Beschreibungssprache für BIM-Prozesse entwickelt. Daten und Prozesse von Informationslieferungen können dann standardisiert von einem CDE verarbeitet werden.

Reifegrade des Informationsmanagements

DIN EN ISO 19650[1] spezifiziert drei Entwicklungsstufen des Informationsmanagements aufgrund technologischer oder konzeptioneller Weiterentwicklungen oder aufgrund verbesserter Standards. Diese Entwicklungen spiegeln sich ebenfalls in deren Umsetzung innerhalb eines CDE wider. Sowohl DIN EN ISO 19650[1], als auch die vorliegende DIN SPEC, beziehen sich in erster Linie auf Reifegrad 2, Eigenschaften des Reifegrads 1 und 3 finden jedoch teilweise ebenfalls Anwendung.

In den Reifegraden 1 und 2 basiert das Informationsmanagement nach DIN EN ISO 19650 auf Informationscontainern. In Stufe 1 kommen vorwiegend nationale Standards zum Einsatz. Es werden strukturierte Daten verwaltet. In Reifegrad 2 werden sowohl unstrukturierte Daten als auch strukturierte Daten in Form von Modellen verarbeitet. Durch Zusammensetzen getrennt entwickelter Teilmodelle wird ein Gesamtmodell erstellt (Federated Model nach DIN EN ISO 19650). Ein CDE, das Level 2 entspricht, implementiert Konzepte der DIN EN ISO 19650 sowie ggfs. regionale bzw. nationale Ergänzungen. Für den Reifegrad 3 existieren derzeit noch keine Standards. Das Datenmodell eines Level 3-CDE erweitert jedoch nach allgemeinem Verständnis den Level 2 um objektbasierte Modellinformationen. Dadurch werden Modellinhalte bis auf die Aggregationsebene *Element* und *Attribut* einer Verarbeitung in Datenbanken zugänglich.

---

2 CEN-Normenausschuss TC 442/WG 3 „Information Delivery Specification“.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

1 Anwendungsbereich

Diese DIN SPEC 91391-1 stellt den ersten Teil der Dokumentenreihe DIN SPEC 91391 dar und legt die funktionale Anforderungen an eine gemeinsame Datenumgebung (englisch: Common Data Environment, CDE) fest. Es werden Funktionsgruppen zur Erfüllung der in DIN EN ISO 19650-1:—[1], Abschnitt 12, genannten, technischen und organisatorischen Grundprinzipien und die dazu erforderlichen Einzelfunktionen definiert. Diese werden nach ihrer Bedeutung für die Umsetzung der Anforderungen an ein CDE in obligatorische und optionale Funktionen unterteilt. Hierdurch wird eine Vergleichbarkeit der Funktionen von CDEs verschiedener Anbieter hergestellt. Damit wird Auftraggebern und Anwendern ein Instrument für Vergleich und Bewertung an die Hand gegeben. Durch einen Vergleich mit dem in dieser DIN SPEC benannten erforderlichen Funktionen kann ermittelt werden, ob ein gegebenes CDE den Erfordernissen eines Projekts gerecht werden kann. Darüber hinaus wird eine neutrale Grundlage zum Vergleich verschiedener Produkte geschaffen.

Diese DIN SPEC konzentriert sich auf alle Aspekte des PIM (Projektinformationsmodell) und legt damit ein Hauptgewicht auf die Planungs- und Bauphasen. Darüber hinaus beschreibt sie die systematische Übergabe der Daten an den Betrieb (englisch: handover to operation) und deckt bestimmte Aspekte des AIM (Asset-Informationsmodell), das sich auf den Gebäudebetrieb konzentriert, mit ab.

2 Normative Verweisungen

Auf die folgenden Dokumente wird im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 31051, *Grundlagen der Instandhaltung*

DIN EN ISO 19650-1:—[1], *Organisation von Informationen zu Bauwerken — Informationsmanagement mit BIM — Teil 1: Begriffe und Grundsätze (ISO 19650-1:2018); Englische Fassung EN ISO 19650-1:2018*

DIN EN ISO 19650-2:—[1], *Organisation von Informationen zu Bauwerken — Informationsmanagement mit BIM — Teil 2: Planungs-, Bau- und Inbetriebnahmephase (ISO 19650-2:2018); Englische Fassung EN ISO 19650-2:2018*

DIN SPEC 91391-2, *Gemeinsame Datenumgebungen (CDE) für BIM-Projekte — Funktionen und offener Datenaustausch zwischen Plattformen unterschiedlicher Hersteller — Teil 2: Offener Datenaustausch mit Gemeinsamen Datenumgebungen*

VDI 2552 Blatt 5, *Building Information Modelling — Datenmanagement*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: unter https://www.din.de/go/din-term

— DKE-IEV: unter http://www.dke.de/DKE-IEV

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

3.1
Auftraggeber-Informations-Anforderungen
AIA
(en: Exchange Information Requirements, EIR)
im Projekt festgelegte Datenlieferleistungen

3.2
BIM-Ausführungsplan
BAP
(en: BIM Execution Plan, BEP)
Plan, in dem erläutert wird, wie die Aspekte des Informationsmanagements der Informationsbestellung von den Lieferteams durchgeführt werden

[QUELLE: DIN EN ISO 19650-1:—[1], 3.3.17]

3.3
Gemeinsame Datenumgebung
CDE
(en: Common Data Environment, CDE)
internetbasierte Plattform für das Management von Prozessen und Informationen in allen Lebenszyklusphasen eines Bauwerks

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Abkürzung „CDE“ sowie für ausgeschriebene Form wird das Neutrum verwendet: Das CDE bzw. das Common Data Environment.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein CDE ist der zentrale Ablage- und Bezugsort für alle projektrelevanten Informationen. Dadurch werden Redundanzen vermieden, die Bearbeitung von Informationen verläuft koordiniert und aktuelle Daten sind jederzeit verfügbar. Informationen werden über strukturierte Schnittstellen (entsprechend DIN EN ISO 19650) ausgetauscht. Der Informationsaustausch und der Zugriff auf CDE-Funktionen erfolgt über das Internet. Alle Projektteilnehmer führen ihren projekt-spezifischen Informationsaustausch unter Nutzung der CDE durch. Dadurch sind Aufgaben und Projektstatus jederzeit an zentraler Stelle nachvollziehbar.

3.4
Workflow
Abfolge von Aktivitäten zur Erreichung eines Ziels, das beispielweise von einem Anwendungsfall (Use Case) vorgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Prozessbeteiligte Akteure oder Systeme führen diese Aktivitäten durch und erstellen oder ändern dabei Informationen. Nach Erreichen des Ziels wird das Ergebnis des Workflows an die aufrufende Instanz, beispielsweise das Projektmanagement, zurückgeliefert.

3.5
Informationscontainer
kleinste Ablageeinheit für eine Datei oder ein Modell und logisches Konstrukt zur Datei- oder Modellverwaltung innerhalb des CDE

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Informationscontainer besteht aus einer Kombination von Metadaten und Inhaltsdaten. Metadaten beschreiben den Inhalt, Status oder andere projektrelevante Eigenschaften der im Informationscontainer enthaltenen Daten und ermöglichen einen strukturierten Zugriff darauf (Bild 2).

Anmerkung 2 zum Begriff: Jedes Informations-Management in oder mit einer CDE erfolgt auf Basis von Informationscontainern. Sie stellen die kleinste referenzierbare Einheit in einer Level 2 CDE dar (siehe auch 3.12 „Aggregationsgrade“).

Anmerkung 3 zum Begriff: Ein Informationscontainer stellt die kleinste Ablageeinheit für eine Datei oder ein Modell dar. Die technische Umsetzung wird durch die verwendete Technologie der Informationsverarbeitung bestimmt (Betriebssystem und dessen Datenstruktur). Beispielsweise kann in den aktuellen, dateibasierten Betriebssystemen eine Datei als Informationscontainer betrachtet werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Informationscontainer können geschachtelt werden (siehe Bild 2).

Anmerkung 5 zum Begriff: Ein CDE im Sinne dieser DIN SPEC stellt keine Funktionalität zur Handhabung der Inhalte des Containers zur Verfügung. Dies geschieht durch Applikationen, welche auf dem CDE aufsetzen. Gleichwohl sollte eine CDE für BIM Workflows bestimmte Inhalte darstellen können, z. B. IFC-Dateien, BCF-Fehlerreports oder PDF-Dokumente.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

3.6
Metadaten
Informationen über Merkmale anderer Daten

Anmerkung 1 zum Begriff: Informationsressourcen in einem Informationscontainer werden durch Metadaten beschrieben, um sie einfacher erfassen, speichern, organisieren, auffinden und nutzen zu können. Diese können im Dateinamen (Namenskonvention) codiert oder als Zusatzinformationen mit dem Informationscontainer assoziiert werden. Beispielsweise beschreibt die Dokumentart (z. B. Protokoll, Bericht, Aktenvermerk, usw.) die inhaltliche Bedeutung eines Dokuments, ohne deren Inhalt dahingehend untersuchen zu müssen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Über Metadaten können Projektphasenbezüge und Informationen über EIRs, z. B. der gelieferte Detaillierungsgrad (LOD/LOI) und andere geforderte Informationen spezifiziert werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Grundlage für die einheitliche Organisation der Informationsressourcen bieten Metadatenschemas, die Attribute und Wertebereiche definieren. Metadatenschemas können aufgrund von Projektanforderungen erweitert werden, z. B. zur Angabe des Modellformats (IFC2x3, IFC4, usw.).

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Metadaten eines Informationscontainers müssen während des gesamten Projekts eindeutig sein.

3.7
Datenhoheit
Besitz- und Eigentumsrecht einer einzelnen Person oder anderer Rechtspersonen (Einrichtung) bezogen auf Daten und Information

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Besitz- und Eigentumsrechte zu den betroffenen Daten und Informationen müssen nicht notwendigerweise Daten und Informationen zu den jeweiligen Personen oder Einrichtungen betreffen. Datenhoheit kann auch über „fremde“ Daten ausgeübt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die in der Europäischen Union rechtlich zulässige Datenhoheit wird durch die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO — englisch General Data Protection Regulation (GDPR)) geregelt. Durch die Datenschutz-Grundverordnung werden personenbezogene Daten innerhalb der EU geschützt und gleichzeitig freier Datenverkehr innerhalb des Europäischen Marktes sichergestellt.

3.8
Datenintegrität
Zielvorgabe zum Zustand von Daten und Information, die eine uneingeschränkt nachvollziehbare Entstehungsgeschichte und eine nachprüfbare regelgerechte Verarbeitung voraussetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die technische Datenintegrität lässt sich durch moderne Datenbank-Management-Systeme sicherstellen, z. B. indem sie die ACID-Kriterien[3] beim Datenaustausch (Transaktionen) und die Normalisierungsanforderungen beim Aufbau relationaler Tabellen erfüllt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Organisatorische Datenintegrität wird durch Vergabe von Zugangsrechten sichergestellt.

3.9
Modell
Abbildung der wesentlichen Bestandteile des Objekts, das es beschreibt

BEISPIEL In Modellen abbildbar sind nicht nur Gegenstände der physischen Welt, z. B. Bauwerke, Kosten oder Energieströme, sondern auch virtuelle oder erdachte Objekte und Phänomene, zum Beispiel Abläufe und Prozesse.

Anmerkung 1 zum Begriff: Welche Eigenschaften für wesentlich gehalten werden, hängt vom Bestimmungszweck des Modells ab.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der allgemeine, mathematisch fundierte, Modellbegriff (vgl. Stachowiak [1]) beschränkt sich nicht auf graphisch darstellbare Informationen.

---

[3] ACID: atomicity, consistency, isolation und durability. Deutsch: AKID Atomarität, Konsistenz, Isolation und Dauerhaftigkeit

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

3.10
digitales Bauwerksmodell
digitale Abbildung eines Bauwerks (horizontale oder vertikale Konstruktion oder Infrastruktur), meist in Teilmodelle aufgeteilt und unterschiedlichen Verwendungszwecken dienend

BEISPIEL Z. B. zur Koordination von Fachdisziplinen.

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie können in offenen (z. B. IFC) oder nativen Formaten vorliegen. Da diese Modelle bestimmte fachspezifische Aspekte des Bauwerks abbilden, werden sie auch als Fachmodelle bezeichnet. In der Objektplanung repräsentieren Fachmodelle typischerweise konkrete Bauwerks- und Raumelemente sowie ihre geometrischen, funktionalen und materiellen Eigenschaften. Modelle enthalten graphische (visualisierbare) und nicht-graphische Daten (z. B. konzeptionelle Eigenschaften, wie Termine oder Kosten). Der Modellbegriff ist nicht auf dreidimensional visualisierbare Daten beschränkt.

3.11
Container-basierter Informationsaustausch
Informationsmanagement auf Basis von Informationscontainern

Anmerkung 1 zum Begriff: Container-basierte CDEs entsprechen dem BIM-Reifegrad Level 2 nach BSI PAS 1192-2:2013 [12].

3.12
Aggregationsgrade
Zusammenfassung untergeordneter Elemente in einer Teile/Ganzes-Beziehung

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Beziehung macht ein zusammenfassendes Element zu einem Informationscontainer. Durch eine geschachtelte Aggregation von Informationscontainern werden Aggregationsstufen gebildet. Die Höhe der Aggregationsstufen entspricht dem Aggregationsgrad.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei der Nutzung von Informationsressourcen ist es sinnvoll Aggregationsgrade zu definieren. Ab welchem Aggregationsgrad Inhalte von Informationscontainer zugänglich sind, richtet sich nach dem CDE Level.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Aggregationsstufe bezeichnet eine bestimmte Hierarchieposition in einer Modellstruktur. In Tabelle 1 sind fünf unterschiedliche Aggregationsstufen und einige zugehörige Informationsressourcen und Verwaltungssysteme aufgeführt. Die jeweils übergeordnete Aggregationsstufe eines Informationselementes ist ein Informationscontainer. Metadaten kennzeichnen den Inhalt des jeweiligen Containers.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

Tabelle 1 — Aggregationsgrade

	CDE Level 2 (containerbasiert)		CDE Level 3 (datenbankbasiert)		
Aggre-gations-stufe	**Sammlung, Modelle und Dokumente**	**Einzelmodell, Einzeldokument**	**Elementgruppe, Modell-ausschnitt**	**Bauwerks-element**	**Element-eigenschaft**
Beispiel	5D-Modell, CAD-Projektdatei mit Modell und Zeichnungen	3D-Bauwerks-modell, Vertragsdokument, CAD-Zeichnung	Modell der Wände eines Geschosses, Modell eines Bauabschnittes, 3D-Markierung	Modell bzw. Datensatz eines Bauwerksele mentes (z. B. Stütze, Raum)	Datensatz mit Eigen-schaften eines Bauwerksele mentes (z. B. Material-parameter einer Betonstütze)
Aggre-gations-grad	hoch	mittel	klein		
Vorteile/ Nach-teile	geringe Anzahl an Ressourcen, geringer Verwaltungs-aufwand/Kein Zugriff auf Detailinforma-tionen	mittlere Anzahl an Ressourcen, mittlerer Verwaltungsauf-wand/Mäßiger Zugriff auf Detailinformationen	hohe Anzahl an Ressourcen, hoher Verwaltungsaufwand. Direkter Zugriff auf Detailinformationen		
Geeig-nete Daten-verwal-tungs-systeme	Gemeinsame Dateiablage, Dokumentenman agementsystem, Internetbasierte Projektplattform	Dokumentenmanag ementsystem, internetbasierte Projektplattformen, Produktdaten-managementsystem	Produktdatenmanagementsystem, Produktmodellserver		

3.13
BIM-Level
angestrebte Entwicklungsstufen für eine Digitalisierung der Bauindustrie

Anmerkung 1 zum Begriff: Die britische Regierung hat in 2011 Anhaltspunkte für die Umsetzung von BIM in Form von BIM-Ebenen (Level) entwickelt, um die angestrebten Entwicklungsstufen für eine Digitalisierung der Bauindustrie zu kommunizieren. Diese sind als „BIM Maturity Levels“ in BSI PAS 1192-2:2013 [12] eingeflossen.

BIM-Level 0: Zweidimensionale Entwurfsarbeit auf Papier oder elektronischen Äquivalenten ohne definierte Kollaborationsprozesse.

BIM-Level 1: Verwendung von 2D- und 3D-CAD-Formaten, bereits unter Nutzung eines CDE.

BIM-Level 2: Erweitert die Aufgaben eines Level-1 CDE, um die Fähigkeiten eines organisierten Datenaustausches zwischen allen Projektteilnehmer. Wesentliche Erweiterungen: Implementierung von Prozessen der Zusammenarbeit (Kollaboration), verlustfreier definierter Informationsaustausch zwischen allen Projektpartnern, Nutzung offener Formate (siehe Bild 2).

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

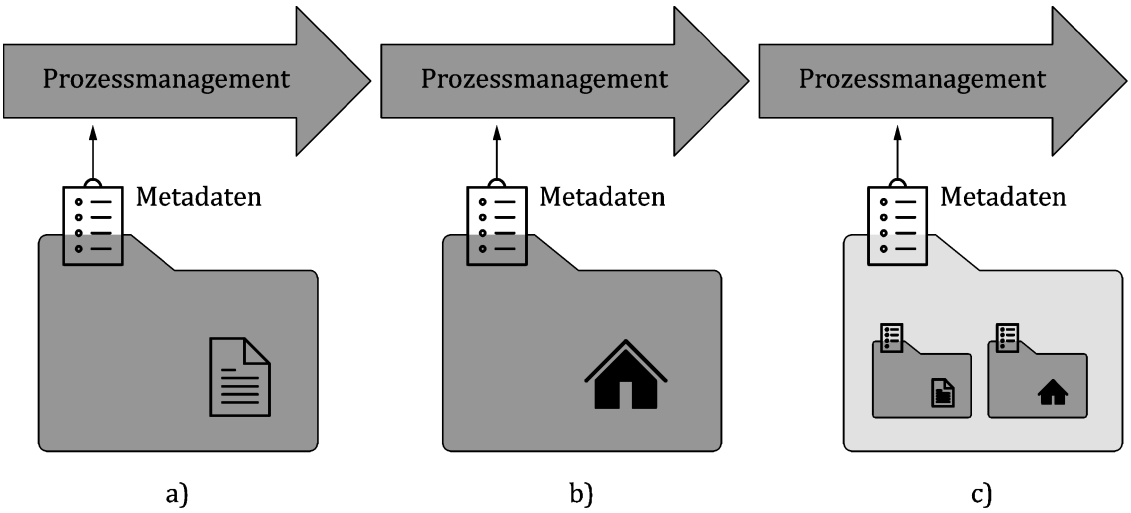

Bild 2 — Level 2-CDE und Zugriff auf Informationscontainer über Metadaten. a) Container mit Dokument, b) mit Modell und c) geschachtelte Informationscontainer

BIM-Level 3: Zukunftskonzept, das bisher technisch jedoch nur in Teilaspekten umgesetzt wurde. Alle Informationen und Prozesse eines CDE nutzen Datenbanktechnologien und decken vollständig Anforderungen aus den Leveln 1 und 2 ab. Derartige CDEs würden Informationen ab einer festgelegten Aggregationsstufe in Datenbankstrukturen ablegen. Kollaborations- und Informationsaustauschprozesse können sich dann auf einzelne Modellelemente oder -attribute, als kleinster Informationseinheit beziehen (siehe Bild 3). Z. B. können Modellelemente mit Dokumenten verknüpft oder Stücklisten aus dem Modell extrahiert werden. Spezielle Anwendungen in Level 2-CDEs bieten diese Funktionalitäten bereits an, beispielsweise in einem BIM-Viewer.

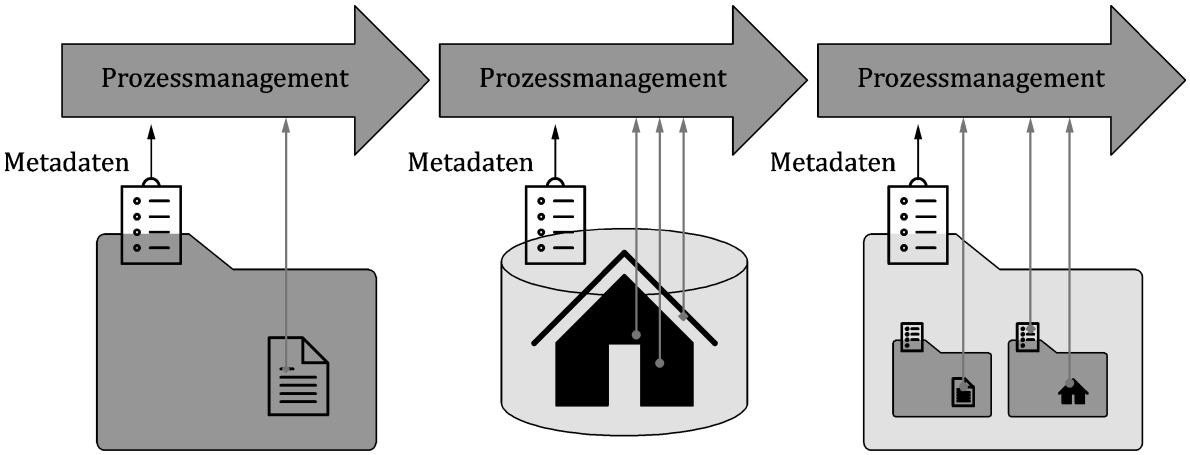

Bild 3 — Level 3-CDE mit Zugriff über Metadaten oder direkten Zugriff auf Modellelemente und Attribute (Datenbank)

Die logischen Implikationen einer feingranularen Zusammenarbeit nach BIM-Level 3 sind bisher noch nicht in tragfähige Konzepte (z. B. ontologische Sichtweisen) umgesetzt worden. Welche Auswirkungen zukünftige Datenbanktechnologien auf die logische und technische Umsetzung haben würden, ist derzeit ebenfalls nicht absehbar.

Gegenstand dieser DIN SPEC sind daher CDEs, die das Informationsmanagement nach BIM-Level 2 implementieren. Sie strukturieren Informationen in Informationscontainern als kleinster Informationseinheit des Datenaustausches. CDE-Anwendungen, z. B. Modellviewer, können auch hier auf alle Aggregationsstufen von Modellen zugreifen, beispielsweise indem sie Modellattribute darstellen oder Produktinformationen mit Modellelementen verlinken.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

3.14
Anwendungsfall
(en: use case)
Beschreibung der Interaktionen zwischen Nutzer und Systemfunktionen, um ein fachliches Ziel des Nutzers zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Anwendungsfall kann sowohl sehr abstrakt auf hohem Niveau, als auch sehr konkret bis auf Ebene von IT-Prozessen beschrieben werden. Eine angemessene Komplexität in der Use Case Beschreibung ist entscheidend für Umsetzbarkeit und Akzeptanz.

Anmerkung 2 zum Begriff: Mit dem Information Delivery Manual IDM (ISO 29481:2016) wurde 2016 erstmals für den Bausektor eine Schemasprache zur Beschreibung von bestimmten Prozessen und zum Austausch von Informationen darüber eingeführt. Derzeit wird eine zweite Generation erarbeitet. Von dieser Version wird erwartet, dass sie für die Beschreibung von Anwendungsfällen als Konstrukt aus Entitäten, Relationen und Prozessen geeignet ist.

4 Module und Funktionsgruppen eines CDE

4.1 Allgemeines

Die Lieferung, Prüfung und Bereitstellung aller erforderlichen Informationen innerhalb eines Projektes im Bauwesen ist über ein zweckmäßig aufeinander abgestimmtes Dokumenten- und Prozessmanagement umzusetzen. Eine Gemeinsame Datenumgebung (CDE) stellt die Funktionen und die technische Infrastruktur hierfür bereit. Im Dokumentenmanagement steht die Kategorisierung, Ablage und Wiederauffindbarkeit von Informationen im Vordergrund.

Der physische Austausch von Informationen erfolgt in Informationscontainern (Dateien, Verzeichnisse, usw.). Das Prozessmanagement spezifiziert Prozesse für den Informationsaustausch zwischen Projektteilnehmern, die Qualitätssicherung von Informationslieferungen und Weiteres. Es koordiniert und kontrolliert damit die Informationslogistik innerhalb des gesamten Projekts. Damit trägt ein CDE der Forderung nach redundanzfreier Verfügbarkeit aller Projektinformationen Rechnung und stellt die eindeutige projektweite Informationsquelle für alle Projektbeteiligten dar.

Das Verfügbarmachen von Informationen geschieht schrittweise über ein Zugriffskonzept, nicht alle Informationen dürfen automatisch für alle Teilnehmer sichtbar sein. Neben der Nachvollziehbarkeit und Nachweisbarkeit des Informationsaustausches gehören auch Sicherheitsaspekte sowie der Schutz urheberrechtlich relevanter Inhalte zu den Aufgaben einer Gemeinsamen Datenumgebung (CDE). Sie kann über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes eingesetzt werden und muss die Weitergabe von Informationen an nachfolgende Lebenszyklusphasen ermöglichen.

Durch das Prozessmanagement und dem damit verbundenen Informationsaustausch muss sich der Datenaustausch für gängige Anwendungsfälle abbilden lassen. Dabei kann die Übergabe von Informationen an Softwarelösungen anderer Hersteller erforderlich werden. Zu diesem Zweck wird in DIN SPEC 91391-2 ein Schnittstellenkonzept für die Datenübergabe zwischen CDEs spezifiziert.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

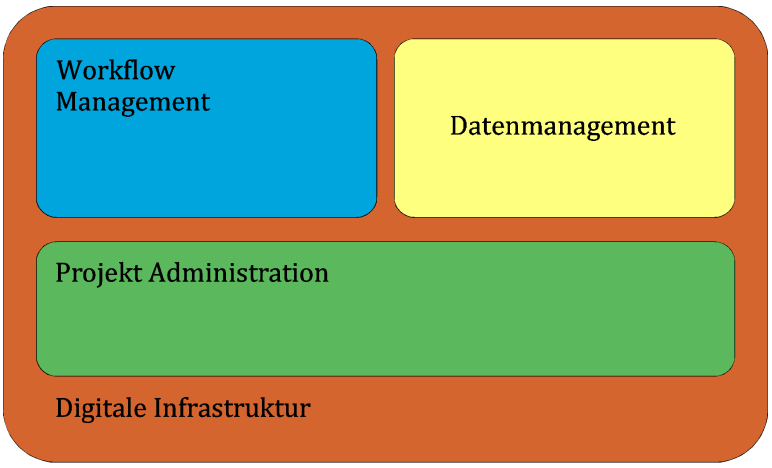

Bild 4 — Modularer Aufbau eines CDE

4.2 **Eindeutige Informationsquelle** (englisch: Single-Source-of-Information)

Ein CDE ist der maßgebliche Ort für die Lieferung und Bereitstellung von projektrelevanten Informationen. Sie stellt die Eindeutigkeit und Redundanzfreiheit hinsichtlich der Verfügbarkeit und Aktualität von Informationen in Projekten sicher. Informationen gelten nur dann als geliefert, wenn

— sie auf dem CDE nachvollziehbar und nicht mehr löschbar zur Verfügung stehen,

— die vereinbarten Kommunikations- und Lieferprozesse des CDE eingehalten werden und

— die vereinbarten Benennungs- bzw. Kategorisierungsregeln beachtet werden.

Anforderungen, die Inhalt und Verfahrensweise von Informationsaustauschen festlegen, sind in Informationsaustauschanforderungen (EIR) und BIM-Ausführungsplänen (BAP) oder Dokumenten mit inhaltlich gleicher Aussagekraft, festzuhalten. Die im Projekt konfigurierten Benennungsregeln für Informationscontainer müssen eine eindeutige Zuordnung erlauben. Sie sind in den entsprechenden Projektdokumenten, beispielsweise BAP und EIR ausreichend detailliert festzulegen. Im Zuge vertraglicher Vereinbarungen zwischen Projektpartnern, z. B. einem BAP/EIR, sind auf anderen Wegen getätigte Kommunikationsvorgänge oder Datenaustausche unter Umständen nicht gültig und nicht rechtswirksam.

Im Rahmen eines Projekts stellt ein CDE sicher, dass

— die Datenhoheit zwischen allen Projektpartnern sichergestellt ist,

— Lieferprozesse und Verantwortlichkeiten klar geregelt sind,

— Aktivitäten nachvollziehbar protokolliert werden,

— Redundanzen vermieden werden,

— die Aktualität und der Status von Informationen stets eindeutig sind.

Ein CDE ist damit ein Instrument zur Umsetzung von Anforderungen bspw. eines EIR, BAP bzw. Projekthandbuchs. Die darin definierten BIM-Anwendungsfälle werden durch CDE-Anwendungsfälle konkretisiert und umgesetzt.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

4.3 Modularer Architektur

CDEs besitzen einen modularen Aufbau (Bild 4). Module implementieren spezifische Dienste und Funktionsgruppen, deren Funktionen an die Erfordernisse des Projekts und die BIM-Anwendungsfälle anpassbar sein sollten. Die grundlegenden Arbeitsweisen und die Grundprinzipien eines CDE werden nachfolgend kurz beschrieben.

Ausgehend von CDE-Anwendungsfällen spezifiziert diese DIN SPEC die notwendigen Mindestanforderungen. Diese werden nach ihrer Bedeutung eingestuft in

— Mindestfunktionsumfang eines CDE und

— optionale, ergänzende Funktionen, z. B. für spezielle Anwendungsfälle.

Systeme, die den erforderlichen Mindestfunktionsumfang nicht unterstützen, stellen keine Gemeinsame Datenumgebung (CDE) im Sinne dieser DIN SPEC dar. Dennoch können auch Systeme, welche nur einen Teil des Mindestumfangs eines CDE abdecken, für einen spezifischen Anwendungsfall hinreichend sein.

Aufgrund des Fehlens wesentlicher Komponenten eines CDE, beispielsweise des Prozessmanagements, der Mandantenfähigkeit, des Dokumenten- und Modellmanagements, sind einfache Online-Datei-Sharing Plattformen oder gar FTP-Server nicht ansatzweise zur Umsetzung von BIM Level 2 Anforderungen geeignet.

4.4 Workflow Management

4.4.1 Allgemeines

Das Workflow Management steuert die Ausführung digitaler Aktivitäten eines Anwendungsfalls. Es greift dabei auf Funktionen der Nutzerverwaltung und des Datenmanagements zurück.

Vordefinierte Abläufe bilden gängige Anwendungsfälle im Bauwesen, beispielsweise zur Projekt-Kommunikation, für Abnahmeprozesse, Prüfungen oder Fehlerbehebungen, ab. Im Verlauf der Bearbeitung werden dabei Metadaten, zum Beispiel der Freigabe-Status von Plänen, Zeichnungen oder Modellen je nach Ergebnis einer Aktivität, gesetzt. BIM-Anwendungsfälle und deren Umsetzung innerhalb eines CDE werden in 5.3 beschrieben.

4.4.2 Nutzerverwaltung

4.4.2.1 Allgemeines

Der Zugriff auf Projektdaten innerhalb eines CDE hat im Rahmen von Nutzerkonten zu erfolgen. Innerhalb eines Projekts werden Nutzern unternehmensspezifische Verantwortlichkeiten zugeordnet. Diese sind entsprechend den Aufgaben einer Organisation mit Ausführungs- und Datenzugriffsrechten auszustatten.

4.4.2.2 Rollen und Rechte

Alle Aktivitäten innerhalb eines CDE unterliegen der Zugriffkontrolle. Aufgrund der Datenhoheit und Unternehmensneutralität einer CDE, beschränken sich Interaktionen mit dem CDE, z. B. der Zugriff auf Informationen oder die Ausführung von Workflows, auf die eigene Unternehmenssphäre. Der Zugriff auf Informationen und die Ausführung von Workflows erfolgt im Rahmen von Verantwortlichkeiten des jeweiligen Unternehmens und sind auf deren Einflusssphäre beschränkt.

4.4.2.3 Workflow Metadaten

Metadaten beschreiben allgemeine Prozesseigenschaften oder anwendungsfallspezifische Eigenschaften eines Workflows. Allgemeine Metadaten eines Workflows sind beispielsweise Dauer, Status (d. h. in Bearbeitung, überfällig, beendet, abgebrochen) oder maximale Dauer der Einzelaktivitäten. Weitere, den implementierten Anwendungsfall betreffende, Metadaten, beispielsweise zur Abnahme von Plänen, Zeichnungen oder Modellen (z. B. Status freigeben zur Ausführung, abgelehnt mit Kommentaren, usw.) sollten hinzugefügt werden können.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

4.4.3 Monitoring

4.4.3.1 Allgemeines

Alle Abläufe und Datenzugriffe in einem CDE geschehen entweder durch implizite Workflows, wie dem Hochladen von Dateien oder explizite Workflows, wie dem Durchführen von Anwendungsfällen. Diese sind nachvollziehbar zu protokollieren. Diese Aufzeichnungen sollten auch für das Management von Projekten durch Erstellen aggregierter Informationen nutzbar sein. Daten auf einem CDE dürfen von keinem Beteiligten löschbar oder anderweitig manipulierbar sein. Es gilt das Liefer- und Audit-Prinzip.

4.4.3.2 Dashboard

Die protokollierten Einzelaktivitäten und -Zustände sollten zu Managementinformationen zusammengefasst werden können. Damit soll das Erkennen kritischer Projektzustände (Freigabestau, überfällige Lieferungen, Anstieg von Informationsanfragen, usw.) unterstützt werden.

4.4.3.3 Berichte (englisch: Reporting)

Auf Basis von Metadaten sollten Projektaktivitäten zu Berichten zusammengefasst werden können (z. B. Anzahl abgeschlossener oder verspäteter Aktivitäten). Dadurch sollen, beispielsweise zur Vorbereitung von Projektbesprechungen, Projektzustände zusammengefasst, dokumentiert und in einen ursächlichen Zusammenhang (z. B. Verursacher, Engpässe, usw.) gestellt werden können. Berichte sollten auf Unternehmens- und auf Projektebene (Prozesse) erstellt werden können.

4.4.4 Workflows

Ein Workflow definiert einen Arbeitsablauf in einem BIM-Projekt. Er legt die Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und den Datenaustausch zwischen den Beteiligten sowie den Zeitrahmen und die Abfolge von Aktivitäten fest. Workflows können projekt- oder unternehmensspezifisch konfiguriert werden. Der Aufbau individueller vordefinierter Workflows spiegelt Best Practices im Projektablauf oder im Unternehmenskontext wieder und implementiert die in einem BAP/EIR geforderten Interaktionen.

Zur Unterstützung der Projektabläufe können Workflow-Vorlagen erstellt werden, die im Projektablauf instanziiert werden können. Dazu werden die in der Spezifikation einer Workflows-Vorlage enthaltenen Platzhalter, beispielsweise Akteure und Datenquellen, beim Start eines Workflows entsprechend der Aufgabenstellung mit konkreten Angaben (z. B. Projektmitglieder, Dokumente, Termine, Status) belegt.

Der Workflow wird anschließend von der Workflow-Management-Komponente des CDE ausgeführt.

Das Workflow Management übernimmt anschließend die Durchführung und Steuerung eines Workflows. Es involviert die Prozessbeteiligten und steuert den Informationsaustausch unter Nutzung der Funktionen des Datenmanagements.

Wichtige Parameter laufender oder beendeter Workflows, beispielsweise die Überfälligkeit von Abnahme- oder Lieferprozessen, werden in einer Prozessübersicht zusammenfassend dargestellt. Die Projektleitung bzw. das BIM-Management kann hieraus Problemzustände im Projekt erkennen und ggfs. Maßnahmen über das Workflow-Management einleiten.

In einem CDE tragen Editoren zur einfachen Erstellung individueller Workflows, beispielsweise durch graphische Erstellung per Drag & Drop, und damit zur flüssigen Umsetzung der Anforderungen aus BIM-Ausführungsplänen (BAP) bei.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

4.5 Datenmanagement

4.5.1 Allgemeines

Innerhalb eines CDE stellen Dokumentenmanagementsysteme die Redundanzfreiheit, Verfügbarkeit und Aktualität aller Informationseinheiten in einem Projekt sicher. Die Weitergabe von Informationen bleibt innerhalb des CDE unter der Kontrolle der jeweiligen Nutzerorganisation. Die Datenhoheit der Urheber wird durch explizite Liefer- und Freigabemechanismen sichergestellt.

Grundlage jeder Datenverwaltung sind eindeutig adressierbare Informationseinheiten. Informationseinheiten können Dateien, Verzeichnisstrukturen oder andere einzelne oder aggregierte Pakete sein. Das technische Format dieser Informationseinheiten und die Art der Lieferung sind für das Datenmanagement unerheblich.

Informationscontainerstrukturen können hierarchisch aufeinander aufbauen und so größere Aggregate bilden. In Dateiform, z. B. IFC-Dateien, können Modelle mit anderen Dateien (z. B. Modelldatei, Dokumentdatei), gepackt werden (Analogie: Ordnerstruktur). Jede dieser Aggregationsstufen ist ein Informationscontainer, nach außen jeweils durch Metadaten beschrieben, welche die inhaltliche Bedeutung des Informationscontainers, z. B. Art des Inhalts (IFC-Modell), Status in Prozesskontext („Freigegeben“) usw., beschreiben.

Metadaten eines Informationscontainers müssen projektweit eindeutig sein. Weitere Metadaten, beispielsweise zur Beschreibung des Dateiformats (xls, pdf, ifc, doc, usw.), können je nach Projekterfordernissen hinzugefügt werden.

Durch das Informationsmanagement eines CDE muss sichergestellt sein, dass

— Informationseinheiten durch Metadaten eindeutig beschrieben werden können;

— ein Informationscontainer über seine eindeutigen Metadaten adressierbar und wieder auffindbar ist;

— Informationslieferungen und Änderungen (Zeitpunkt, Art, Verursacher, usw.) nachvollziehbar sind, beispielsweise durch Speicherung von Versionen und Protokollierung einer Änderungshistorie;

— eine Kategorisierung von Informationscontainern (z. B. Dateien) durch Metadaten entsprechend ihrer Bedeutung im Projektkontext erfolgt, beispielsweise zur Kennzeichnung des Inhalts (z. B. Zeichnung, Plan, Modell, usw.), des Freigabestatus oder der Phasenzuordnung;

— eine Auswahl von Informationscontainern anhand von Metainformationen, beispielsweise durch das Erstellen von Ansichten (Filter), möglich ist.

4.5.2 Allgemeine Funktionen

Die allgemeinen Funktionen der Datenverwaltung beziehen sich auf die Verwaltung von Informationscontainern, ohne inhaltliche Untersuchung, allein auf Basis von Metadaten. Für die systematische Verwaltung der Informationscontainer in dem CDE sind folgende Funktionen erforderlich.

4.5.2.1 Strukturierung

Informationen innerhalb eines CDE werden durch Metadaten auf Informationscontainerebene klassifiziert. Informationscontainer können verlinkt oder zu Paketen zusammengefasst werden. Auch Pakete müssen mit Metadaten belegt werden können. Eine Änderung von Anwenderdaten innerhalb von Informationscontainern erfolgt dadurch nicht.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

4.5.2.2 Versionierung

Bei Lieferung eines Informationscontainers kann eine neue Version angelegt werden. Ein bereits bestehender Container bleibt damit erhalten, der neu gelieferte Container erhält eine inkrementierte Versionscodierung und übernimmt alle anderen Metadaten des bestehenden Informationscontainers. Frühere Bearbeitungsstände können bei Bedarf wiederhergestellt werden. Die Änderungshistorie des bestehenden Informationscontainers ist stets zu aktualisieren, damit Lieferungen und Änderungen nachvollziehbar sind.

Die Codierung des Versionsattributs kann projektweise unterschiedlich sein (Zahlenreihe, Buchstabenliste). Ein automatisches Hochzählen der Versionsnummer ist anzubieten.

ANMERKUNG Aufgrund der strikten Datenhoheit und des Schutzes von Unternehmensdaten innerhalb eines CDE bleibt das Versionsmanagement eines Informationscontainers im alleinigen Sichtbarkeitsbereich des jeweiligen Informationsbesitzers. Die Versionshistorie eines Containers ist daher für andere nur dann sichtbar, wenn der Urheber dieses ausdrücklich zulässt.

4.5.2.3 Archivierung

Der Archivstatus (z. B. nach DIN EN ISO 19650) eines Informationscontainers friert den bestehenden Zustand der Metainformationen und des Inhalts ein. Dieser kann anschließend durch Prozesse oder Nutzereingriffe nicht mehr verändert werden. Eine implizite Archivierung findet bei jeder Lieferung eines Informationscontainers statt. Sie dient der Nachvollziehbarkeit von Änderungen und Wiederherstellbarkeit von Vorversionen (Audit, Nachweis, Nichtänderbarkeit) innerhalb eines CDE. Da jeder Zustand eines Informationscontainers immer im Archiv festgehalten wird, ist eine Versionierung gegeben.

Ausgewählte Informationscontainer, z. B. alle ausschreibungsrelevanten Daten oder ein komplettes Projekt können, z. B. nach Projektabschluss, in den Archivierungsmodus versetzt werden und darf dann nicht mehr veränderbar sein. Lediglich lesende Zugriffe sind zuzulassen. Das Ausführen von Prozessen ist stark einzuschränken, beispielsweise auf das Erzeugen von Reports, den Export von Modellinformationen (z. B. COBie) oder das Herunterladen von Informationscontainern. Ein Reaktivieren eines Projektes aus dem Archivierungsmodus, z. B. bei Umbaumaßnahmen und Wiederaufnahme der Planung, ist zu ermöglichen.

4.5.2.4 Protokollierung

Neben der Archivierung von Vorversionen eines Informationscontainers sollten Interaktionen, wie die Datenlieferung, -Veränderung oder der Bezug von Daten, ggfs. protokolliert werden können. Dadurch sollten Art, Zeitpunkt und die Beteiligten der Interaktionen nachvollziehbarsein. Protokolle sind ausschließlich in der eigenen Unternehmenssphäre sichtbar.

4.5.2.5 Bearbeitungsstatus

4.5.2.5.1 Allgemeines

Das DIN EN ISO 19650 Framework sieht vier grundsätzliche Bearbeitungsstatus von Informationscontainern vor (Tabelle 3). Die vier Status definieren die grundsätzlichen Verantwortungsdomänen über die Zuständigkeiten von Projektbeteiligten. Diese Einteilung ist als Mindestanforderung anzusehen. Innerhalb der Projektabwicklung können Bearbeitungszustände weiter ausdifferenziert werden und entsprechende Codes vereinbart werden.

In Tabelle 2 erfolgt eine Zuordnung der Bearbeitungsstatus der DIN SPEC 91391 zu den Status der DIN EN ISO 19650.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

Tabelle 2 — Korrelation zwischen DIN EN ISO 19650 und DIN SPEC 91391 Status

Status DIN EN ISO 19650	DIN SPEC 91391 Bezeich-nung	Zweck	Empfänger der Informations-lieferung	Informations-reife
Work in Progress (WiP)	In Bearbeitung	Bearbeitungsstand für den alleinigen Gebrauch und die Weiterentwicklung seitens des Autors	Verwendung außerhalb der CDE oder im privaten CDE-Bereich eines Unternehmens	private Arbeitsversion zum unternehmens-eigenen Gebrauch
Shared	Geteilt	Temporärer Zustand. Informell (z. B. IFC 4 Reference View) oder für spezielle Zwecke oder Aufgaben wie der Koordination (z. B. Kollisionsermittlung)	An ausgewählte Projektpartner übermittelt, z. B. an BIM-Koordinator oder als Arbeitsversion für andere Disziplinen	Arbeitsversion, die weiteren Änderungen unterliegt
Pub-lished	Freigegeben	Zur weiteren Verwendung autorisierter Stand, der nur noch in Ausnahmefällen geändert wird (Änderungsmanagements) und daher eine verlässliche Arbeitsgrundlage für andere Disziplinen darstellt. **ACHTUNG: Der englische Begriff „Published" impliziert eine projektweite Sichtbarkeit („veröffentlicht"), die in DIN EN ISO 19650 NICHT intendiert ist.**	An ausgewählte Projektpartner übermittelt, z. B. an BIM-Koordinator oder an darauf aufbauende Disziplinen	Verlässliche, rechtlich bindende Information
Archived	Archiviert	Dokumentation eines finalen Arbeitsergebnisses. Freigegeben durch den Auftraggeber. Z. B. Endergebnisse einer Phase	Nur ausgewählten Projektpartnern zugänglich. Ausschließlich lesender Zugriff	Eingefroren, unveränderbar, Basis für rechtliche Nachweise, z. B. Zustand an Phasenende/ -beginn
		ANMERKUNG Das implizite Archi-vieren während der Versionierung und Revisionierung ist nicht Gegenstand der hier erwähnten Statuscodes. Diese dienen lediglich der Nachvollziehbarkeit von Änderungen und dem Wieder-herstellen vorhergehender Zustände von Informationscontainern (Audits, Liefernachweis, Unveränderbarkeit).	Unspezifisch, statusabhängig	Unspezifisch, statusabhängig

4.5.2.5.2 Statusübergänge

Statusänderungen von Informationscontainern sind die Folge von Prüf- und Freigabeprozessen. Nach erfolgreicher Prüfung geben die Prozessverantwortlichen den geprüften Informationscontainern den nächsthöheren Status. Nach fehlgeschlagener Prüfung verbleibt ein Informationscontainer im gegenwärtigen Status oder fällt sogar in einen niedrigeren Status zurück. Statusübergänge und Verantwortlichkeiten zeigt Tabelle 3.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

Tabelle 3 — Status von Informationscontainern nach DIN EN ISO 19650

Zustandsbereiche	Zustandsübergangsprozesse	Zustandsverantwortungen
Work-in-progress (DIN EN ISO 19650-1:—[1], 12.2)	Prüfen, freigeben oder zur Nachbearbeitung zurückweisen (DIN EN ISO 19650-1:—[1], 12.3)	Team
Geteilt (DIN EN ISO 19650-1:—[1], 12.4)	überarbeiten oder freigeben (DIN ENISO 19650-1:—[1], 12.5)	Projekt
Freigegeben (DIN EN ISO 19650-1:—[1], 12.6)	—	Nächste Phase

Informationscontainer durchlaufen innerhalb einer Projekt-Phase unterschiedliche aufeinander folgende Status. Der Rückfall in den Zustand „in Bearbeitung“ erfolgt im Fehlerfall. Bei Freigabe kann eine nächste Projekt-Phase gestartet werden (siehe Bild 5).

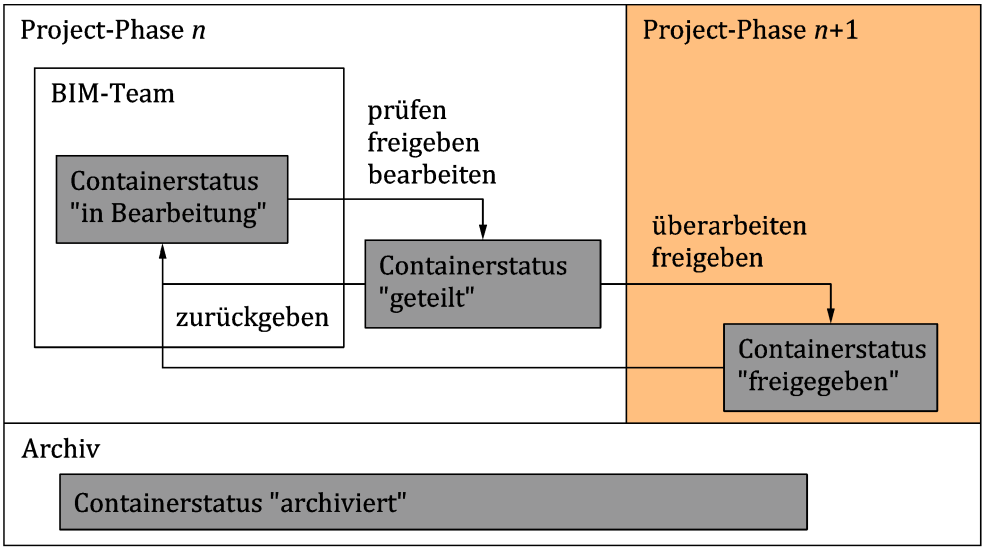

Bild 5 — Statusübergänge von Informationscontainern nach DIN EN ISO 19650

Statuswechsel erfolgen durch eine koordinierende Instanz. Nach entsprechendem Statuswechsel können Informationscontainer einem wachsenden Kreis von Projektteilnehmern zugänglich gemacht werden, so wie es ein BAP/EIR vorsieht (siehe Bild 6).

Aus Sicht der Projektpartner erfolgen Zustandsübergänge wie folgt:

— Alle Informationslieferungen durch Ersteller von Informationen erfolgen aus einem lokalen Bereich (A) als temporärer Bearbeitungsstand an das CDE. Sie können dort den Bearbeitungsstatus „in Bearbeitung“ (en: Work in Progress, WiP) bekommen. Die Lieferungen können ad hoc informell an einzelne Projektpartner erfolgen. In der Regel finden sie jedoch turnusmäßig, bspw. wöchentlich, an den BIM-Koordinator statt (siehe Bild 6, rote Pfeile).

— Eine kontrollierende Instanz, z. B. der Projekt-Koordinator, überträgt Informationslieferungen nach erfolgreicher turnusmäßiger Prüfung (z. B. Kollisionsprüfung) in den Bearbeitungsstatus „geteilt“ (en: shared). Projektpartner, die Informationslieferungen mit diesem Status erhalten (siehe Bild 6, grüne Pfeile), erkennen daran, dass die Informationen zwar immer noch durch die weiteren turnusmäßigen Informationslieferungen ersetzt werden können, jedoch bereits so weit nach bestimmten Kriterien, i.d.R. vertragsrelevante Anforderungen, geprüft wurden, dass sie für die, im BAP/AIA vorgesehenen, fachübergreifenden Planungen oder Berechnungen verwendet werden können.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

— Eine kontrollierende Instanz, bspw. der Bauherr oder sein BIM-Manager oder Koordinator, untersucht mit den im BAP/AIA vorgesehenen Prüfungen, ob die im Bearbeitungstand „geteilt“ befindlichen Informationscontainer einen im BAP/AIA definierten Reifegrad erreicht haben. Für Container, bei denen dieses zutrifft, wird der Freigabestatus auf „freigegeben“ (en: released) (alternativ „veröffentlicht“, en: published) gesetzt. Damit werden diese als nicht mehr vorläufig gekennzeichnet. Sie können ab diesem Zeitpunkt von den Projektpartnern an die sie verteilt werden (siehe Bild 6, blaue, gepunktete Pfeile) als verlässliche Grundlage für weitere Planungen, Berechnungen oder Ausführungen verwendet werden. Änderungen werden in diesem Status nicht mehr, wie in den vorherigen Status, durch turnusmäßige, bspw. wöchentliche, Informationslieferungen verursacht, sondern sind durch ein Änderungsmanagement gezielt auf Abhängigkeiten zu prüfen. Dazu fallen alle betroffenen Informationscontainer ggfs. (durch erneute Lieferung) in den Status „WiP“ zurück.

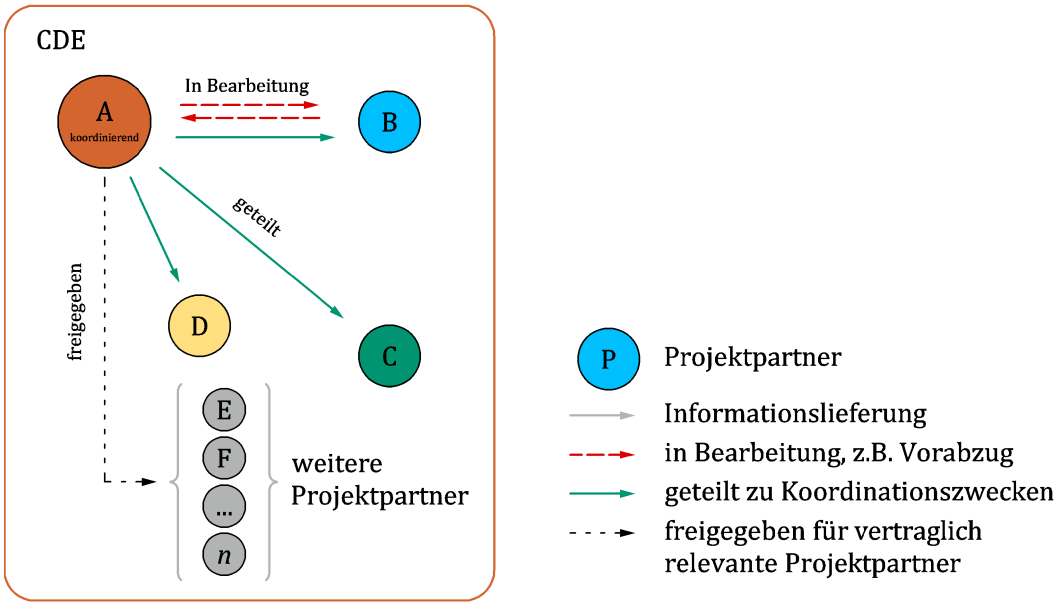

Bild 6 — Projektpartner tauschen Informationscontainer mit unterschiedlichem Bearbeitungsstatus aus. Eine koordinierende Instanz (z. B. BIM-Koordinator) regelt den Statusübergang (in Bearbeitung/geteilt/freigegeben/archiviert)

ANMERKUNG Wird im Zuge des Audit Trails jede einzelne Lieferung von Informationscontainern persistiert und nicht durch neue Lieferungen überschrieben, kann ein Archiv aus Verweisen auf die jeweilige Version der Informationscontainer bestehen. Ein Anlegen von Kopien aller zu archivierenden Container ist dann nicht erforderlich.

4.5.3 Pläne und Dokumente

Pläne, Zeichnungen und andere Dokumente (Raumbücher, Tabellen, Verträge, Stücklisten, usw.) stellen wichtige Informationsressourcen dar, die in Abhängigkeit zu Bauwerksmodellen stehen. Je mehr das digitale Modell zum führenden Instrument wird, umso mehr ist die Kennzeichnung und Verknüpfung von aus dem Modell abgeleiteten Informationen zu beachten. Diese sind zum einen Pläne und Stücklisten, die aus den Bauwerksmodellen generiert wurden und entsprechend mit jeder neuen Modellversion überprüft und aktualisiert werden müssen. Aber auch unabhängig erstellte Dokumente und Modelle müssen mit Bauwerksmodellen verknüpft werden können, z. B. um Anschlussdetails, Leistungspositionen oder Termine mit bestimmten Modellelementen zu verknüpfen.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

4.5.4 Modelle

Im BIM-Kontext werden je nach Verwendungszweck verschiedene Modellarten verwendet. Metainformationen müssen dieses entsprechend abbilden können. Zur Abdeckung spezieller Anwendungsfälle, beispielsweise der modellbasierten Koordination (siehe 5.3.5) zwischen Gewerken, z. B. TGA und Tragwerk, sind spezielle Workflows bereitzustellen. Hierzu gehört z. B. die Erstellung von Koordinationsmodellen.

Ein Koordinationsmodell bezeichnet ein Modell, das mehrere Teilmodelle zusammenfasst. Es stellt eine zentrale Ressource der modellbasierten Zusammenarbeit dar. Koordinationsmodelle müssen für unterschiedliche Anwendungszwecke erstellt werden können und haben in der Regel einen eigenen Autor und Lebenszyklus. Primäres Ziel des Koordinationsmodells ist die Konsistenzprüfung, beispielsweise hinsichtlich geometrischer Kollisionen oder anderweitiger fachlicher Konflikte.

Für die Prüfung von Koordinationsmodellen sollten verschiedene BIM-Anwendungen, beispielsweise Viewer oder regelbasierte Modellprüfwerkzeuge, zur Verfügung stehen[4].

Andere Anwendungsmöglichkeiten sind beispielsweise der Vergleich von Versionen, Varianten und Soll-Ist-Modellen oder die „Verortung“ von Vorgängen in einem Gesamtmodell, z. B. für das Mängelmanagement. Hierzu ist ggfs. die einfache Einbeziehung externer Anwendungen, beispielsweise über Schnittstellen zu ermöglichen.

Die Ergebnisse von Konsistenzprüfungen, beispielsweise ermittelte Kollisionen, sind vorzugsweise über offene Formate, d. h. ab BCF 2.x, zu kommunizieren.

4.5.5 Daten-Referenzierung und -Verlinkung

Modellierungswerkzeuge fügen häufig Referenzen auf externe Informationen in Modelle ein (siehe Bild 7). Hierzu gehören Klassifikationscodes, URLs auf externe Dokumente, Referenzen auf Produktbibliotheken. Das De-referenzieren und Anzeigen derartiger nach außen gerichteter Verweise gehört nicht zur Grundfunktionalität eines CDE. Sie kann jedoch in definierten Einzelfällen unterstützt werden. Die Verweisziele derartiger Referenzen können sowohl in dem eigenen CDE, als auch auf externen Systemen liegen.

CDEs, die bereits Funktionalitäten des BIM-Level 3 implementieren, können von außen kommende, auf interne Strukturen gerichtete Verweise, wie beispielsweise Links auf einzelne Modellelemente, akzeptieren. Dazu geben sie Verweise auf diese Strukturelemente, z. B. in Form von URLs, heraus. Diese können in andere Anwendungen oder Dokumente eingebettet werden und dort bspw. zur Anzeige von Eigenschaften des referenzierten Modellelements dienen.

---

4 Anwendungen in der Regel außerhalb eines CDE.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

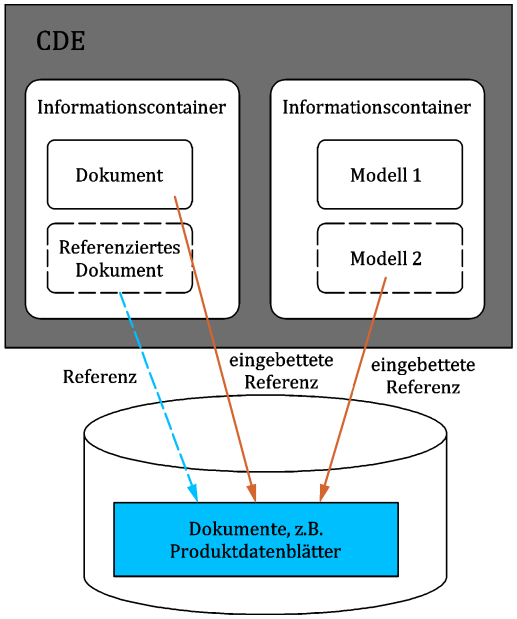

Bild 7 — Referenzen zwischen verschiedenen CDEs und einem DBMS (extern oder intern)

Die Aggregationsstruktur der Informationscontainer eines CDE bestimmt die kleinste Verweiseinheit (Verweisziel oder Verweisträger). Verweise auf Datenstrukturen einer Level 2-CDE beziehen sich auf einen Informationscontainer als Ganzes und nicht auf seine internen inhaltlichen Strukturen. Werden Informationscontainer jedoch geöffnet, wie bspw. bei der Anzeige von Modellen in Viewern, sind Verweise mit Bezug auf interne Strukturen möglich, beispielsweise durch Verlinkung von Modellelementen mit Dokumenten, wie Produktdatenblättern oder Terminplänen. Für diese dedizierten Dokumenttypen (z. B. Office-Formate, gängige Zeichnungsformate) stellen CDEs in der Regel integrierte Anzeigemöglichkeiten bereit.

Verlinkung dient der

— Vermeidung von Redundanzen (doppelte Datenhaltung),

— impliziten (automatischen) Aktualisierung von Informationen bei Änderungen.

Informationscontainer innerhalb eines CDE können in verschiedene Strukturen, beispielsweise Ordner- oder Paketstrukturen, eingebunden sein. Container können sowohl externe, als auch CDE-interne Referenzen enthalten und auch selber Referenzierungsziel sein.

4.5.6 Offene und geschlossene Formate (open BIM/closed BIM)

CDEs sind für die Zusammenarbeit von Beteiligten aus den unterschiedlichsten Disziplinen in Erfüllung unterschiedlichster Aufgaben zu verschiedenen Projektzeitpunkten geschaffen. Sie setzen dabei unterschiedlichste Werkzeuge ein. Das Ziel der Erstellung einer konsistenten Gebäudeinformation kann daher realistisch nur durch Datenkompatibilität erreicht werden. Daher ist die Unterstützung offener Formate in ein CDE besonders wichtig. Dies schließt die parallele Verwendung nativer Formate keineswegs aus.

Offene Formate unterstützen die herstellerübergreifende und softwareunabhängige Zusammenarbeit und sind daher im Rahmen einer gemeinsamen Datenumgebung vorteilhaft (open BIM). Sie unterstützen die kooperativen Aspekte eines CDE besonders, beispielsweise das Visualisieren von Teilmodellen unterschiedlicher Disziplinen, da die Inhalte eines Information-Containers bei offenen Formaten zugänglich sind. Diese Zusatzfunktionen kann ein CDE bei geschlossenen Formaten nur in Ausnahmefällen unterstützen. Bei herstellerspezifischen Formaten beschränkt sich das Informationsmanagement eines CDE daher häufig auf das Management des Information-Containers als Ganzes, da die Inhalte selbst nur über herstellereigene Software-Produkte zugänglich sind (closed BIM).

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

4.6 Administration

4.6.1 Allgemeines

Ein CDE stellt technische und organisatorische Mittel zur gemeinschaftlichen Erstellung projektrelevanter Informationen bereit. Die Administration stellt die Kernkomponente eines CDE dar und nutzt dabei Funktionen des Workflow- und Datenmanagements. Sie nimmt keine Änderungen an gelieferten Daten vor. Änderungen erfolgen ausschließlich durch das Liefern und gegebenenfalls Überschreiben von Daten seitens der Projektteilnehmer. Erzeugen und Ändern der Daten bleiben somit externen Autorensystemen, beispielsweise Modellierungswerkzeugen und CAD-Anwendungen, vorbehalten. Zur Integration dieser externen Systeme, beispielsweise Analyse- und Modellierungswerkezeuge, in die Prozesse eines CDEs werden Integrationsmechanismen, z. B. Plug-Ins oder Schnittstellen bereitgestellt.

4.6.2 Projekt-Administration

Das Anlegen und Verwalten von Projekten findet unter Nutzung der Funktionen des Prozessmanagements statt. Diese administrativen Aufgaben bleiben ausgewählten Benutzern vorbehalten (Organisationsadministrator, Projektadministrator). Dieser Administrator legt den ersten Nutzer des Projekts an. Die Rolle des Projektadministrators hat in der Regel das Recht zum Anlegen weiterer Nutzer. Dies kann jedoch auch weiterhin dem Administrator des CDE-Anbieters vorbehalten bleiben.

Projektmanagement stellt folgende spezifische Funktionen bereit:

— Anlegen von Projekten;

— Anlegen von Benutzerkonten;

— Verwaltung der Nutzer eines Projekts;

— Bereitstellen von Funktionen zur Projektkommunikation;

— Unterstützung einer modellorientierten Arbeitsweise (BIM), beispielsweise durch Nutzung offener Formate (z. B. IFC, BCF);

— Bereitstellung und Steuerung von Workflows zur Modell- oder Dokumentenverarbeitung;

— Umsetzung von gängigen Anwendungsfällen zum Erreichen von BIM-Zielen, beispielsweise Konfiguration von projekt- bzw. unternehmensspezifischen Workflows, um Informationslieferungen zu prüfen und Prüfergebnisse zu kommunizieren;

— Unterstützung des übergeordneten Projektmanagements durch Zusammenstellung aggregierter Prozessinformationen, beispielsweise in Form von Reports oder Schlüsselindikatoren;

— Einrichten von Verantwortlichkeiten im Projekt, zum Beispiel des BIM-Managers oder Fachplaners;

— Zuweisung unternehmensbezogener Berechtigungen;

— Einrichten von Projekt-Workflows, beispielsweise gemäß eines BIM-Ausführungsplans (BAP).

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

4.6.3 Datenhoheit und -Neutralität

4.6.3.1 Allgemeines

Klare Grenzen für die Sichtbarkeit von Informationen und der Rechte an eigenen Daten ist auch für Unternehmen die Grundlage für Datenschutz und Plattform-Neutralität. Unternehmenssphären sind daher auf einem CDE aus datenschutzrechtlicher Sicht unbedingt zu beachten. Um dieses sicherzustellen, dürfen Informationen nur durch einen expliziten Übertragungsvorgang für Dritte verfügbar gemacht werden. Der Schutz intellektueller Eigentumsrechte unterliegt rechtlichen Vereinbarungen zwischen den Projektpartnern, muss jedoch durch technische Funktionen seitens des CDE unterstützt werden. Das Teilen von Informationen nach dem Lieferprinzip vermeidet sowohl den unberechtigten Zugriff, als auch einen nachträglichen Informationsentzug. Informationen müssen daher ausschließlich durch einen ausdrücklichen Kommunikationsprozess, der auf Basis bindender Verträge zwischen den Projektpartnern etabliert wurde, an andere Projektteilnehmer außerhalb des eigenen Unternehmens weitergegeben werden.

Zur Datenhoheit und zum Datenschutz gehören ebenfalls, dass Vorgänge in anderen am Projekt beteiligten Unternehmen, wie Bearbeitungs- und Versionierungsvorgänge, für die anderen Projektpartner unsichtbar bleiben. Protokollierung und Nachvollziehbarkeit bezieht sich daher ausschließlich auf die eigene Unternehmenssphäre

4.6.3.2 Informationscontainer Status und Verantwortlichkeiten

Neben den grundsätzlichen Zuständen eines Informationscontainers nach DIN EN ISO 19650 (siehe 4.5.2.5) wird in der Praxis innerhalb der einzelnen Zustände eine weitere Ausdifferenzierung von Zuständen von Informationscontainern erforderlich. Dies erklärt sich auch aus wechselnden Verantwortlichkeiten innerhalb der Zustände. Die Datenhoheit kann innerhalb eines Teams das einen Container im Zustand „Work in Progress“ zwischen unterschiedlichen Bearbeitern austauscht, je nach Prozessschritt, wechseln.

Es empfiehlt sich daher eine Verantwortlichkeitsmatrix über die einzelnen Prozessschritte zur Ab- oder Bearbeitung eines Informationscontainers innerhalb einer Phase anzulegen. Eine solche RACI-Matrix[5] ist als Beispiel im Anhang der DIN EN ISO 19650-2 aufgeführt.

4.6.4 Teilen von Informationen im Projekt

4.6.4.1 Allgemeines

Informationen innerhalb einer Gemeinsamen Datenumgebung (CDE) sind grundsätzlich zunächst nur für den Ersteller und seine eigene Organisation sichtbar. Eine Erweiterung des Sichtbarkeitshorizonts darf nur durch den Ersteller oder eines Berechtigten erfolgen. Das Teilen von Informationen ist ein Prozess unter der alleinigen Kontrolle des Informationserstellers. Nur dieser kann seine eigenen Informationen teilen, indem er Informationen explizit an einzelne oder alle Projektteilnehmer übermittelt.

Durch das Teilen nach dem Lieferprinzip können einmal übermittelte Informationen nicht mehr entzogen werden. Informationsempfänger erhalten so die Sicherheit, dass einmal geteilte Informationen verfügbar bleiben. Das ineffiziente Anlegen von lokalen Sicherheitskopien kann dadurch entfallen. Das Teilen durch gemeinsamen Ordnerzugriff schließt dagegen die Möglichkeit des Zugriffsentzugs ein und ist als Mechanismus der Informationsbereitstellung weniger vorteilhaft.

---

5 RACI — Attribute eines Bearbeiters: **R**esponsibility-Verantwortlichkeit, **A**ccountability-Zuständigkeit, **C**onsultative-Beratend, **I**nformative-Informiert

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

4.6.4.2 Unternehmensübergreifender Datenaustausch im Projekt

Datenlieferungen von Nutzern an ein Projekt erfolgen über eine Benutzeroberfläche des CDE. Ein Projekt ist in Bereiche eingeteilt, z. B. Unternehmensbereiche, auf die jeweils nur berechtigte Nutzer Zugriff haben. Projektpartner, beispielsweise einzelne Unternehmen, behalten so die Hoheit und Kontrolle über ihre eigenen internen Daten. Je nach teilnehmendem Unternehmen und dessen Aufgabenstellung können auch die Verantwortlichkeiten hinsichtlich Datenlieferungen und Lieferprozessen unterschiedlich sein. Informationslieferungen (Transaktionen) zwischen Unternehmensbereichen, beispielsweise in Erfüllung einer vertraglich vereinbarten Lieferverpflichtung (BAP/EIR), erfolgen über definierte Prozesse. Hierdurch werden Daten von einem Unternehmensbereich zu einem anderen transferiert und verbleiben ab dann in Kontrolle des Empfängers. Somit ist sowohl auf Liefer- als auch auf Empfängerseite die Datenhoheit im jeweils eigenen Unternehmensbereich sichergestellt. Subunternehmer liefern ihre Daten in gleicher Weise wie alle anderen Projektpartner in den Datenbereich des Unternehmens in dessen Auftrag sie handeln. Ihre Rechte können jedoch auf diesen Informationslieferprozess und den lesenden Zugriff auf für sie relevante Informationen beschränkt sein.

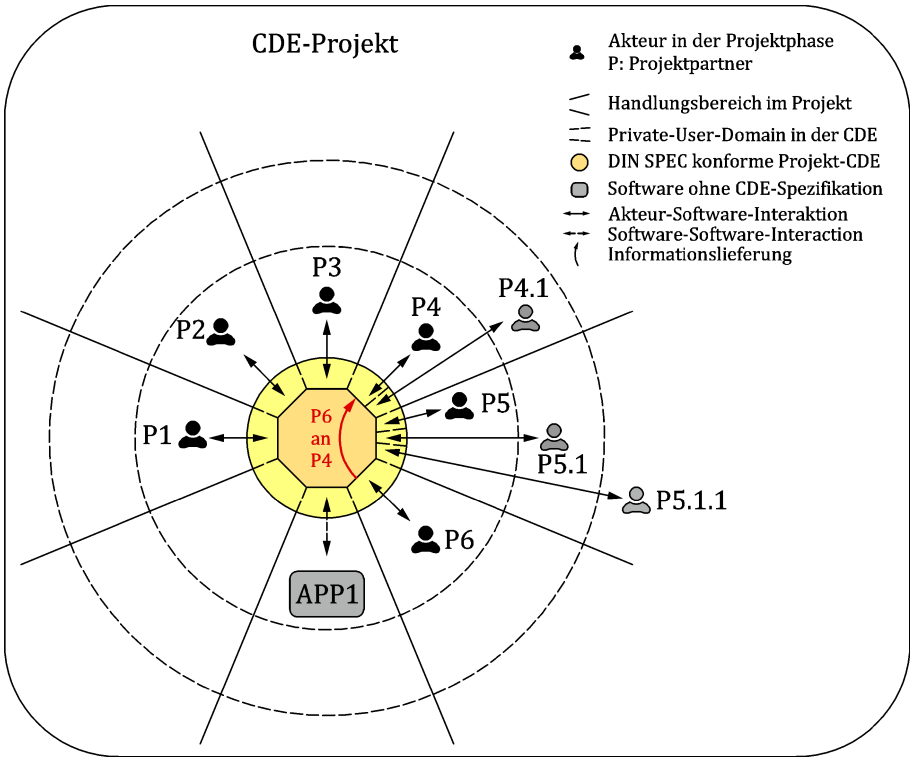

Bild 8 — Informationslieferungen und -lieferanten in einem CDE-Projekt

Bild 8 stellt die verschiedenen Partnerunternehmen P in einem Projekt (z. B. Auftraggeber/Projektsteuerer/Planer/Generalunternehmer/Unterauftragnehmer) dar. Jeder Projektpartner P1, P2, usw., bzw. dessen Subunternehmer P1.1, P1.2, usw., besitzt einen persönlichen Zugriffsbereich in dem CDE (Kreissegment). Je dieser Domänen befinden sich unter der alleinigen Kontrolle des jeweiligen Unternehmens. Eine Informationslieferung erfolgt zunächst in diesen Bereich. Anschließend können Informationscontainer an einen oder mehrere Projektpartner geliefert werden.

Die Sichtbarkeit von Informationen kann somit kontrolliert erfolgen:

— privat, d. h. nur innerhalb der eigenen Organisation verfügbar;

— geteilt, an ausgewählte Projektpartnern zugestellt;

— projektweit verfügbar, allen Projektpartnern zugestellt.

Ein Automatismus für die Sichtbarkeit von Informationen existiert nicht. Neu hinzu kommende Projektpartner müssen daher explizit mit Informationen versorgt werden. Aktualisierungen müssen explizit sichtbar gemacht werden.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

4.7 Technische Einrichtungen und digitale Infrastruktur

4.7.1 Betriebsumgebung (Data Center)

Zur Implementierung der Dienstleistungen eines CDE ist eine umfangreiche technische Infrastruktur erforderlich. CDE-Anbieter stellen diese, für den Betrieb notwendigen operativen Einrichtungen, wie Data Center und deren Netzanbindungen, bereit. Die funktionalen Anforderungen an diese Infrastrukturen werden spezifiziert (siehe Funktionslisten, 4.7.5). Eine digitale Infrastruktur für den Betrieb einer CDE besteht aus den operativen Hardwareelementen der Rechenzentren (Data Center), deren baulichen Umgebungen und der Anbindungen an Hochleistungs-Internetverbindungen. Zum Schutz gegen Betriebsausfälle bei technischen Störungen, Naturkatastrophen oder vorsätzlichen Störungen sind entsprechende Maßnahmen zum Schutz der Daten und zur Weiterführung des Betriebes zu ergreifen. Neben dem Schutz gegen physische Gefahren wie Feuer, Überhitzung oder unerlaubtes Eindringen spielt auch die Zuverlässigkeit der Hardware und deren Sicherung gegen Ausfall eine herausragende Rolle für den reibungslosen Betrieb eines CDE. Maximale betriebsbedingte Ausfallzeiten, zum Beispiel durch Wartungsvorgänge, sind vertraglich zu regeln.

Das zunehmende Sicherheitsbewusstsein beim Umgang mit Informationen und Daten führt derzeit zur Erarbeitung einer DIN EN ISO 19650-5 zu diesem Thema. Insbesondere werden dabei die Aspekte eines CDE zu berücksichtigen sein. Gegenwärtig wird DIN EN ISO 19650-5 im Sinne des nachfolgenden Leitsatzes (als Rahmen) geprägt:

„Der Auftragnehmer, Bauherr oder Eigentümer eines physischen Vermögenswertes sollte einen ganzheitlichen Ansatz in Bezug auf Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten, Risiken und Technologie verfolgen.“

4.7.2 Hosting

CDE-Software wird in der Hardware- und Betriebssystemumgebung der Rechenzentren betrieben (Hosting) und kommuniziert über Netzwerkverbindungen mit den CDE-Nutzern. Das Hosting erfordert Maßnahmen zur Absicherung gegen Risiken und unerlaubte Zugriffe. Neben der Absicherung der Systeme gegen unerlaubten Zugriff von außen ist eine sichere und kontrollierte Erweiterbarkeit und Wartung sicherzustellen. Die Einbindung über Schnittstellen in ein externes Anwendungs-Ökosystem erfordert weitere Sicherungsmaßnahmen.

4.7.3 Netzwerkanbindung

Der sichere Zugriff durch Nutzer des CDE erfordert zuverlässige Authentifizierungsverfahren. Der Datenaustausch zwischen CDE und Nutzern ist durch geeignete Verschlüsselungsverfahren abzusichern. Die Einhaltung von Standards für die Datensicherheit trägt deutlich zur Minimierung dieser Risiken bei. Die Zuverlässigkeit der implementierten Sicherheitsmechanismen ist durch regelmäßige unabhängige Penetrationstests zu überprüfen.

Die einwandfreie Nutzbarkeit einer Gemeinsamen Datenumgebung (CDE) hängt maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der digitalen Infrastruktur zwischen Rechenzentren und Nutzern ab. Damit im Verantwortungsbereich des Nutzers keine Leistungsengpässe auftreten, ist für eine entsprechende Infrastruktur zu sorgen. Geringer Datendurchsatz, längere Antwortzeiten und Latenzen treten immer am schwächsten Glied der Übertragungskette auf. CDE-Anbieter sorgen für entsprechende Leistungsfähigkeiten und Reserven innerhalb ihrer Rechenzentren und bei der Anbindung an das Internet (siehe Funktionslisten in 4.7.5).

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

4.7.4 Datensicherheit

Projektinformationen, Kommunikationsabläufe und -Inhalte sowie Protokolle, Versions- und Statusinformationen bilden einen Datenbestand von hohem unternehmerischem Wert. Neben dem physischen Schutz der einzelnen Betriebsgebäude von Rechenzentren ist daher eine Spiegelung der Daten über weitere Rechenzentren erforderlich, sodass bei Ausfall eines Rechenzentrums verloren gegangene Daten jederzeit wiederhergestellt werden können und ein störungsfreier Betrieb fortgesetzt werden kann. Dadurch kann das trotz der bisher genannten Maßnahmen verbleibende minimale Restrisiko eines Betriebsausfalls auf ein Minimum reduziert werden. Ein lückenloses Monitoring der Hardware dient der Erkennung absehbarer und unvorhergesehener kritischer Betriebszustände. Die Verfügbarkeit von Standardmaßnahmen und Ressourcen bei Erkennen dieser Zustände ist sicherzustellen. Der aktuelle Datenbestand sowie die protokollierten Lieferabläufe mit allen relevanten Zusatzinformationen sind durch einen zeitlich und geographisch gestaffelten Replikationsplan abzusichern.

4.7.5 CDE-Funktionen zu technischen Einrichtungen und digitaler Infrastruktur

Siehe Excel-Datei *CDE_Funktionen.xlsx, Abschnitt „Technische Einrichtungen und digitale Infrastruktur“* im Anhang dieser DIN SPEC.

5 Anwendungsfälle

5.1 Allgemeines

Die Granularität von Anwendungsfällen wird stark von der jeweiligen Betrachtungsebene beeinflusst. Im Zuge der Bearbeitung von BIM-Projekten nehmen die beteiligten Akteure unterschiedliche Betrachtungsebenen ein, so dass diesbezüglich eine differenzierte Betrachtung von Anwendungsfällen erforderlich ist. Diese Differenzierung wird im Folgenden vorgenommen. Im Folgenden wird zwischen BIM-Anwendungsfällen und daraus abgeleiteten CDE-Anwendungsfällen differenziert.

5.2 BIM-Prozesse im Unternehmenskontext

5.2.1 Allgemeines

Als Konsequenz einer strategischen Unternehmensentscheidung für BIM erfolgt die Definition der zur Umsetzung erforderlichen Geschäftsprozesse (Business Process). Die erfolgreiche Teilnahme an BIM-Projekten setzt voraus, dass die internen Geschäftsprozesse bezüglich des Information-Managements eines Unternehmens in den Informationsaustausch-Anforderungen definiert und im BIM-Ausführungsplan (BAP) abgebildet werden.

Ein BIM-Ausführungsplan beschreibt BIM-Prozesse, die zur Durchführung von BIM-Anwendungsfällen notwendig sind. Die Umsetzung von BIM-Prozessen auf einem CDE erfolgt durch CDE-Anwendungsfälle. Diese setzen BIM-Prozesse in einzelne Arbeitsschritte (Workflows) um. Im Zuge der Abarbeitung von CDE-Anwendungsfällen kann die Weitergabe von Informationen an andere Systeme notwendig werden. Bei diesen systemübergreifenden Anwendungsfällen erfolgt der Datenaustausch über Schnittstellen (API[6]).

In dieser DIN SPEC werden daher drei Kategorien von Anwendungsfällen unterschieden, die sich vor allem in der jeweiligen Sichtweise („Flughöhe“ des Betrachters) unterscheiden und in einer Hierarchie (Prozessdetaillierung) zu einander stehen (siehe Bild 9):

a) BIM-Anwendungsfall: Kollaborative Sicht zur Verfolgung eines BIM-Ziels, beispielsweise der Modellkoordination;

b) CDE-Anwendungsfall: Informations- und Prozessmanagement-Sicht. Umsetzung der BIM-Anwendungsfälle in Workflows auf einem CDE, beispielsweise zur Durchführung von Modellprüfprozessen;

c) API-Anwendungsfall: Datenaustausch mit externen Systemen über Schnittstellen.

---

6 API — Application Programming Interface

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

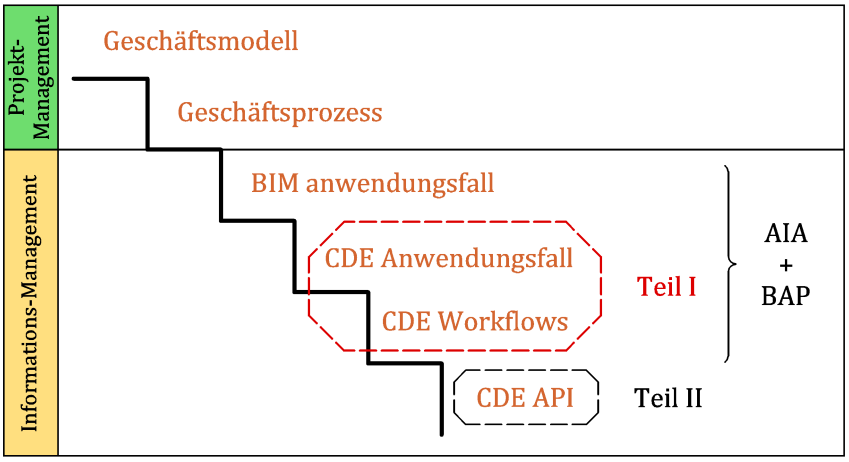

Bild 9 — Prozessdetaillierung vom Geschäftsplan (Business Case) zum CDE-Workflow

5.2.2 Beispiel für eine Prozessdetaillierung

Ein BIM-Anwendungsfall beschreibt, auf welche Weise und zu welchem Zweck BIM-Modelle im Projekt genutzt werden. Ein CDE-Anwendungsfall implementiert häufig nur Teile eines gesamten BIM-Anwendungsfalls. So ist z. B. das Managen von Kollisionen ein CDE-Anwendungsfall. Der übergeordnete BIM-Anwendungsfall „Koordination der Fachgewerke“ wird jedoch durch mehrere CDE-Anwendungsfälle realisiert, unter anderem über Modellieferungen, Fehler- und Kollisionsprüfung, Fehler- und Kollisionsmanagement und Modellfreigaben. Die Kollisionsprüfung findet in der Regel außerhalb des CDE statt und ist jedoch Teil des CDE-Workflows.

Ein API-Anwendungsfall stellt eine Tätigkeit dar, die ein Nutzer während der Bearbeitung eines CDE-Anwendungsfalls mit Hilfe einer dritten Software ausführt. Dabei findet ein Datenaustausch über die Schnittstelle statt.

Beispiele für Prozessebenen:

— Koordination der Fachgewerke (BIM-Anwendungsfall)

  — Kollisionsmanagement (CDE-Anwendungsfall)

    — Initiiere die Fehlerbehebung, z. B. über BCF (CDE-Workflow)

    — Überprüfe den Status der Fehlerbehebung (CDE-Workflow)

      — Tausche BCF-Daten mit externen Applikationen aus, z. B. Kollisionsprüf- oder Autorenwerkzeuge (API-Anwendungsfall)

5.3 BIM-Anwendungsfälle

5.3.1 Allgemeines

BIM-Anwendungsfälle dienen dem Erreichen von BIM-Zielen. Sie beschreiben, auf welche Weise und zu welchem Zweck BIM-Modelle im Projekt genutzt werden. Sie begünstigen die Durchgängigkeit der Nutzung digitaler Informationen auch über Projektphasen hinweg, indem sie in ihrer Gesamtheit alle Phasen der Bauprojektabwicklung sowie die Betriebsphase eines Bauwerks adressieren. Sie tragen somit dazu bei, die Kernprozesse der Projektrealisierung auf der Grundlage modellbasierten Arbeitens abzuwickeln. Die Verwendung einer gemeinsamen Datenumgebung ist neben anderen eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche BIM-Implementierung im Projekt.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

BIM-Anwendungsfälle werden mit modellbasierten Verfahren umgesetzt. Modellbasierte Mengenermittlungen, automatisierte Kollisionsprüfungen (englisch: „Clash Detections“), 4D- und 5D-Simulationen usw. sind dabei die Mittel („Methoden“), um Anwendungsfälle umzusetzen. Beispielsweise sind dies die Koordination der Fachgewerke, Erstellung von Entwurfs-, Genehmigungs- bzw. Ausführungsplänen, Arbeits- und Gesundheitsschutzplanung, Planungsfreigabe, Kostenschätzung und Kostenberechnung, Baufortschrittskontrolle usw. Eine Übersicht einiger etablierter BIM-Anwendungsfälle aus den Projekten der Öffentlichen Hand ist aus Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4 — BIM-Anwendungsfälle [Quelle: Projekt BIM4Infra2020]

Hauptgruppe	Nr.	Anwendungsfälle (AwF)	Planung				Vergabe der Ausführung			Ausführung		Betrieb
			Leistungsphasen gemäß HOAI[a]									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	Betrieb
Bestandserfassung	AwF 1	Bestandserfassung										
	AwF 2	Planungsvariantenuntersuchung										
	AwF 3	Visualisierungen (Öffentlichkeitsarbeit)										
	AwF 4	Bemessung und Nachweisführung										
	AwF 5	Koordination der Fachgewerke										
	AwF 6	Fortschrittskontrolle der Planung										
	AwF 7	Erstellung von Entwurfs- und Genehmigungsplänen										
	AwF 8	Arbeits- und Gesundheitsschutz: Planung und Prüfung										
Genehmigung	AwF 9	Planungsfreigabe										
Vergabe	AwF 10	Kostenschätzung und Kostenberechnung										
	AwF 11	Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe										
Ausführung	AwF 12	Terminplanung der Ausführung										
	AwF 13	Logistikplanung										
	AwF 14	Erstellung von Ausführungsplänen										
	AwF 15	Baufortschrittskontrolle										
	AwF 16	Änderungsmanagement										
	AwF 17	Abrechnung von Bauleistungen										
	AwF 18	Mängelmanagement										
	AwF 19	Bauwerksdokumentation										
Betrieb	AwF 20	Nutzung für Betrieb und Erhaltung										

[a] HOAI — Honorarordnung für Architekten und Ingenieure

In den folgenden Abschnitten werden einige typische BIM-Anwendungsfälle beschrieben, die in Form von Workflows im CDE umgesetzt werden. Der Handlungsschwerpunkt liegt auf der kollaborativen Arbeit mit der CDE. Mit den in 5.4 beschriebenen CDE-Anwendungsfällen können weitere, in den folgenden Abschnitten nicht explizit aufgeführte BIM-Anwendungsfälle, umgesetzt werden.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.2 Modell-Lieferung

5.3.2.1 Allgemeines

Informationscontainer mit den vereinbarten Modellen werden zu den vereinbarten Zeitpunkten an den Auftraggeber geliefert. Zeitpunkte, Lieferanten und Modellinhalte entsprechenden, z. B. in einem BAP/EIR getroffenen, Vereinbarungen.

5.3.2.2 CDE-Anwendungsfälle

Der BIM-Anwendungsfall Modell-Lieferung wird durch die folgenden CDE-Anwendungsfälle realisiert:

— Überwachung (Monitoring) der zu erbringenden Lieferungen;

— Hochladen von Informationscontainern in die CDE mit den, vom Auftraggeber (z. B. in einem BAP/EIR) festgelegten, Metadaten;

— Lieferung durch den Lieferverantwortlichen;

— Rechtssichere Protokollierung der Modell-Lieferung;

— Aktualisierung des Prüfpfads (Audit Trail);

— Anlegen oder Aktualisieren einer Versions- bzw. Revisionshistorie;

— Optional: Koordination der gelieferten Informationen, z. B. Qualitätssicherungsprozesse;

— Generieren von Warnhinweise bei überfälligen Lieferungen.

5.3.3 Modell-Liefermanagement

5.3.3.1 Allgemeines

Das Liefermanagement von Informationscontainern legt die erwarteten Lieferungen fest. In einem CDE werden dazu die zu liefernden Informationen nach Art und Umfang anhand von Metadaten spezifiziert. Optionale und verpflichtende Elemente einer Lieferung können festgelegt werden. Die festgelegten Lieferzeitpunkte werden Bestandteil der Terminüberwachung.

5.3.3.2 CDE-Anwendungsfälle

Der BIM-Anwendungsfall Modell-Liefermanagement wird durch die folgenden CDE-Anwendungsfälle realisiert:

— Anlegen von Platzhaltern für die zu liefernden Informationscontainer;

— Spezifikation der Metadaten für jeden zu liefernden Informationscontainer;

— Integration in das Terminüberwachungssystem.

5.3.4 Validierung und Qualitätssicherung

5.3.4.1 Allgemeines

Dokumente und Modelle in einem BIM-Projekt müssen formalen und inhaltlichen Kriterien entsprechen. Diese werden beispielsweise in einem BAP/EIR vereinbart. Qualitätssicherungsprozesse des CDE stellen die Validität hinsichtlich der vereinbarten Kriterien sicher.

Es kann eine erste Prüfung von Modellierungsregeln vorgenommen werden (z. B. in einem BIM-Viewer des CDE).

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.4.2 CDE-Anwendungsfälle

Der BIM-Anwendungsfall Validierung und Qualitätssicherung wird durch die folgenden CDE-Anwendungsfälle realisiert:

— Zusammenstellung der zu prüfenden Modelle und Dokumente;

— Formale und inhaltliche Modell- und Dokumentenprüfung;

— Modell- und Dokumentenfreigabe bzw. Fehlerbehebung;

— Prüfung der mit dem Modell verlinkten Dokumente (Existenz, Inhalt);

— Modellbasierte Fehlerbehebung durch BCF-Unterstützung — Die Kommunikation über notwendige Modelländerungen, z. B. Durchbruchsplanung, oder notwendige Änderungen kann nach Durchführung über BCF erfolgen;

— Freigabe kombinierter Modelle, z. B. Koordinationsmodelle.

5.3.5 Modellkoordination (Koordination der Fachgewerke AwF 5)

5.3.5.1 Allgemeines

Ziel der Modellkoordination ist die Behebung von Widersprüchen zwischen den Fachmodellen verschiedener Disziplinen, beispielsweise aufgrund von Dopplungen, Kollisionen oder Verstößen gegen Modellierungsrichtlinien.

Dafür werden die zu prüfenden Fachmodelle, z. B. Haustechnik- und Architekturmodell, zusammengestellt und über einen Prüfprozess des CDE an den Prüfverantwortlichen übermittelt. Dieser kann die Modelle über eine Schnittstelle (siehe DIN SPEC 91391-2) oder manuell an eine Prüfsoftware übergeben. Prüfergebnisse fließen über den Prüfprozess des CDE an die Modellautoren zurück. Der Datenaustausch mit derartigen Drittanwendungen kann durch tiefere Integration mit der CDE verbessert werden.

5.3.5.2 CDE-Anwendungsfälle

Der BIM-Anwendungsfall „Modellkoordination“ wird durch die folgenden CDE-Anwendungsfälle realisiert:

— Zusammenstellen von Fachmodellen in einem Information-Container;

— Modellprüfung, z. B. Kollisionsprüfung[7];

— Modellfreigabe;

— Fehlerreport;

— Modellbasierte kooperative Fehlerbehebung.

---

[7] Die Kollisionsprüfung findet in der Regel außerhalb der CDE statt.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.6 Ausschreibung

5.3.6.1 Allgemeines

Ziel ist die Vereinfachung und Nachvollziehbarkeit bei der Zusammenstellung und Versendung der Ausschreibungsunterlagen und der Bearbeitung von Geboten. Die Ergebnisse des abschließenden Bewertungsprozesses gehen als Eingangsdaten in den Vergabeprozess ein.

5.3.6.2 CDE-Anwendungsfälle

Der BIM-Anwendungsfall „Ausschreibung“ wird durch die folgenden CDE-Anwendungsfälle realisiert:

— Zusammenstellung von Dokumenten und (Teil-) Modellen pro Disziplin in einem Paket;

— Archivierung der Pakete zur Dokumentation und Nachvollziehbarkeit;

— Pakete kategorisieren und an Bieter senden;

— Angebote der Bieter empfangen und speichern;

— Vor-Evaluation-Workflow für eingehende Gebote (z. B. Vollständigkeitsprüfungen);

— nicht rechtzeitige Gebote ablehnen;

— Starten des Bewertungsworkflows mit den erhaltenen Geboten;

— Anschließend: Übergeben der Auswertungsergebnisse an Vergabe-Workflows.

5.3.7 Einbinden von Herstellerinformationen

5.3.7.1 Allgemeines

Im Zuge der Erstellung des „As-Built“-Modells und für die Übergabe an den Betrieb werden genaue Produktinformationen benötigt. Produktdatenblätter werden vielfach von den Herstellern bestimmter Bauteile bereitgestellt. Sie werden mit den entsprechenden Modellelementen verlinkt und sind sowohl über die Metainformationen der Dokumentverwaltung als auch über manuelle Navigation im virtuellen Gebäudemodell (Viewer) wieder auffindbar. Herstellerinformationen können auf unterschiedliche Weise in dem CDE eingebunden werden. Beispielanwendungen „Produktdatenblätter“ und „Linkpunkte“ (siehe 5.4.2.8.2). Genaue Produktinformationen sind auch für die Bewertung von Risiken (siehe 5.3.8) relevant.

5.3.7.2 CDE-Anwendungsfälle

Auswahl der Modellelemente auf:

— Klassifikationsebene, z. B. alle Fenster eines Typs, Herstellers, usw.;

— Objektebene (z. B. Selektion im Viewer).

Lage des Verlinkungsziels (Produktinformationen):

— auf eigenem CDE;

— auf fremdem CDE;

— auf Hersteller-Server.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.8 Risiko-Management

5.3.8.1 Allgemeines

Zum Management von Risiken beim Planen, Bauen und Betreiben können seitens der Projektbeteiligten Maßnahmen zur Risikovermeidung und -Begrenzung ergänzend zum Versicherungsschutz ergriffen werden. Dazu sollen die Anforderungen in dieser DIN SPEC beitragen.

5.3.8.2 Risikobewertung

Analog zur Übergabe betriebsrelevanter Daten an die Nutzer des Bauwerks sind Baudaten und Bauwerksinformationen auch von hoher Bedeutung für die Risikobewertung und damit den Risikoschutz.

ANMERKUNG Der Risikoschutz für Bauwerke kann sich in der Praxis auf den gesamten Lebenszyklus des Bauwerks, von der Haftpflichtversicherung für die am Bau Beteiligten (Planer, Hersteller und ausführende Unternehmen), über die Bauleistungs- und Montageversicherung für die Phase der Errichtung, bis hin zu Versicherungen für Gebäude, Gebäudeinhalt und Betriebsunterbrechung im Schadenfall für die Phase der Nutzung, erstrecken.

Die zur Risikobewertung im Zuge des Risikoschutzes benötigten Baudaten und Bauwerks-Informationen müssen frühzeitig als Bestandteil der Informationsaustauschanforderungen (EIR) eindeutig festgelegt werden, damit diese in PIM entsprechend abgebildet sowie ggf. in Form eines Informationscontainers als lieferbares Ergebnis verfügbar und über eine Schnittstelle abrufbar sind. Dabei müssen sowohl der Inhalt als auch die Struktur der Datenexport beschrieben und bekannt gegeben werden.

5.3.8.3 Schutzfunktionen

Analog zur Übergabe betriebsrelevanter Daten an die Nutzungsphase ist die Verfügbarkeit von Daten zur Beschreibung der Schutzfunktionen eines Gebäudes von hoher Bedeutung für die Risikobewertung und den Schutz vor Risiken. Sofern entsprechende Informationsanforderungen definiert wurden, liegen diese als Teil des „As-Built"-Modells einschließlich verlinkter Produktspezifikationen vor.

Erforderliche Information müssen Angaben

— zum baulichen Brandschutz, beispielsweise Feuerwiderstandseigenschaften und zum anlagentechnischen Brandschutz, beispielsweise automatischen Brandmelde- und Feuerlöschanlagen,

— zu Einbruchs- und Diebstahlschutz, beispielsweise einbruchhemmenden Bauteilen, Einbruchmeldeanlagen und Überwachungsanlagen sowie

— zum Schutz vor Naturgefahren

umfassen.

Die hierzu im Projekt hinterlegten Dokumente und Modellteile sollten über eine Schnittstelle abrufbar sein. Es handelt sich dabei in der Regel um behördliche, technische oder verfahrenstechnische Unterlagen. Die Verlinkung zwischen Modellelementen und entsprechenden Dokumenten muss dabei so beschrieben werden, dass sie auch nach der Übertragung in eine andere Umgebung noch gültig ist (Adressraum, Dateipfade). Ein entsprechendes Schema sollte Inhalt und Struktur der exportierten Daten beschreiben.

5.3.8.4 CDE-Anwendungsfälle

— Konfiguration projektspezifischer Metainformationen zur Klassifikation risikorelevanter Informationscontainer (z. B. entsprechend EIR);

— Abrufen risikorelevanter Informationen unter Anwendung der klassifizierenden Metainformation;

— Zusammenstellung von aggregierten Informationscontainern zum Risikoschutz aus den abgerufenen Informationen, entsprechend DIN SPEC 91391-2;

— Bereitstellung des aggregierten Informationscontainers, beispielsweise über die in DIN SPEC 91391-2 spezifizierte open CDE Schnittstelle;

— Wiederholung der vorangegangenen Schritte zur Bereitstellung von aktualisierten Risikodaten, beispielsweise im Zuge von Änderungen.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.8.5 Typische Baudaten und Bauwerksinformationen für den Risikoschutz

Im Anhang zu DIN SPEC 91391-2 sind typische Baudaten und Bauwerksinformationen beispielhaft aufgeführt, die mit Bezug auf den Risikoschutz und damit für die Risikobewertung seitens des Risikoträgers benötigt werden. Im Einzelfall können weitere Daten und Informationen relevant sein, die objekt- und projekt- sowie vertragsbezogen benötigt werden.

Die beschriebenen Anwendungsfälle erfordern in der Regel den Datenaustausch mit anderen Plattformen oder Anwendungen. Derartige API-Anwendungsfälle und deren Anforderungen an den Informationsaustausch über eine Schnittstelle werden in DIN SPEC 91391-2 erläutert.

5.3.9 Betriebsübergang (Nutzung für Betrieb und Erhaltung AwF 20)

5.3.9.1 Allgemeines

Sowohl in der Planungs- und Bauphase als auch in der Betriebsphase von Bauwerken können sich die beteiligten Unternehmen für die Anwendung von BIM-Prozessen entscheiden. In beiden Phasen des Immobilienlebenszyklus sind heute geeignete Standard- und IT-Systeme vorhanden, um mit BIM starten zu können. Auch die Verkettung der Bau- und Betriebsphase kann durch den Einsatz von BIM entscheidend verbessert werden. Dabei wird das Datenmodell des Bauwerks in der Planungs- und Bauphase durch die beteiligten Partner in dem CDE aufgebaut. Während der Bauphase werden die Bau-Prozesse über das CDE digital abgewickelt. Zum Übergang in die Betriebsphase werden die für den Betrieb relevanten Daten aus dem CDE extrahiert und als voll verwendbares BIM-Datenmodell in ein BIM-kompatibles CAFM-System übertragen. Dort werden die BIM-Datenmodelle über den Lebenszyklus und auch bei den nachfolgenden Eigentumsübergängen an die neuen Eigentümer übertragen.

Für die Bewertung sowie eine nahtlose und rechtskonforme Weiterführung des Betriebs benötigt der Erwerber Informationen über das Bauwerk. Diese Informationen müssen ihm spätestens bei der Übernahme zur Verfügung gestellt werden. Für den Erwerber ist es vorteilhaft, wenn diese Übergabe auf Basis digitaler Datenmodelle erfolgt, idealerweise auf Basis offener Standards (z. B. DIN EN ISO 16739, COBie, OSCRE). So kann er das neue Gebäude effizient in sein Bauwerksportfolio eingliedern und mit wenig manuellem Aufwand einen rechtskonformen Betrieb organisieren [2][3].[8]

Die Verfügbarkeit der Informationen wird vor Unterzeichnung des Kaufvertrags detailliert geprüft. Die Übergabe der Informationen in Form digitaler Datenmodelle bereits vor der Unterzeichnung des Kaufvertrags ermöglicht es dem Käufer, sein Preisangebot detailliert zu kalkulieren, weil die Folgekosten für die Übernahme und den Betrieb automatisiert ermittelt werden können. Die folgenden Informationen sind für den Erwerber relevant für die Kaufpreiskalkulation:

— *Kaufmännisches Modell des Bauwerks* mit den Informationen zu Mandanten, Darlehen, Wirtschaftseinheiten, Grundstücken, Gebäuden, Flächen/Mieteinheiten, Mietverträgen, Konditionen, Gutachten und Projekten [4].

— *Technisches Modell des Bauwerks* mit Informationen zu Aufbau, Struktur und Erhaltungszustand des Bauwerks mitsamt dem detaillierten Flächenmodell, der Bauteile und der Dokumente [5].

— *Historisches Betriebsmodell* mit ausgewählten Informationen zu den Maßnahmen, die vom Vorbesitzer durchgeführt wurden und dem neuen Eigentümer aus Gründen der Nachweispflicht vorliegen müssen.

---

8 Das Thema der Betreiberverantwortung wird in vielen Veröffentlichungen im Bereich „BIM“ ausgelassen.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

Zur Sicherstellung der Übergabe dieser Informationen vereinbaren Käufer und Verkäufer vertraglich fixierte Informationsaustauschanforderungen basierend auf den verfügbaren Verfahren der offenen Standards (Open BIM). Alternativ vereinbaren sie individuelle Informationsaustauschanforderungen (Closed BIM) oder eine Kombination aus beiden (Open + Closed BIM) [6].

Der digitale Betrieb der Bauwerke wird von Asset-Informations-Management-Systemen (AIM) unterstützt. Für die verschiedenen Bauwerkstypen haben sich unterschiedliche Kategorien herausgebildet, wie z. B.:

— *CAFM-Softwaresysteme,* vornehmlich für den Betrieb von Hochbauten;

— *Straßen-Management-Software* zur Unterstützung des Betriebs von Straßen;

— *Proprietäre Lösungen* für den Betrieb weiterer Bauwerkstypen, wie z. B. Tunnel, Kanäle, Schienen und Brücken.

Zur Umsetzung von BIM-Verfahren im Betrieb gibt es eine Reihe von Standards und IT-Systemen, die heute am Markt verfügbar sind und die bereits in vielen Projekten zum Einsatz kommen. Dazu gehört CAFM-Connect, eine IFC-Spezifikation des CAFM-Rings [7]. CAFM-Connect ist eine Sicht auf IFC (MVD), die für die Weitergabe von Daten aus der Bauphase in den Betrieb und die spätere Interoperabilität von CAFM-Systemen im Betrieb entwickelt wurde. Sie unterstützt den sicheren und absprachelosen Austausch von Räumen, Bauteilen und Dokumenten für einzelne Gebäude oder gesamte Gebäudeportfolios auf Basis des offenen IFC-Standards (DIN EN ISO 17639) [8]. CAFM-Connect ermöglicht ist eine strukturierte Übergabe aller Elemente und Dokumente in einer ifcXML-Datei.

Im internationalen Bereich wird COBie [9] als Datenaustauschformat für die Übergabe von Informationen PIM eines Gebäudes aus der Bauphase (PIM) in die Betriebsphase (AIM) genutzt. Es enthält Modelldaten, die der IFC Model View Definition, IFC2x3 Basic FM Handover View entsprechen (keine Geometrie), sowie Referenzen auf Produktdatenblätter und andere, für den Betrieb wesentliche, Dokumente. Es hat sich eine US-Amerikanische und eine Britische [11] COBie-Variante entwickelt. Die Dateidarstellung erfolgt im Microsoft Excel Format von relational miteinander gekoppelten Tabellenkalkulationsblättern, der Modellanteil (Basic FM Handover) kann jedoch auch im IFC-Format dargestellt werden.

5.3.9.2 CDE-Anwendungsfälle

Der BIM-basierte Betrieb von Bauwerken mit BIM-kompatiblen CAFM-Systemen umfasst im Zusammenhang mit einem CDE die Anwendungsfälle „Inbetriebnahmevorbereitung“, „Inbetriebnahme“, „große Bauprojekte während der Betriebsphase“ und den „laufenden Betrieb“.

Die beschriebenen Anwendungsfälle erfordern in der Regel den Datenaustausch mit anderen Plattformen oder Anwendungen. Derartige API-Anwendungsfälle und deren Anforderungen an den Informationsaustausch über eine Schnittstelle werden in DIN SPEC 91391-2 erläutert.

5.3.10 Meilensteine/Datenübergabepunkte (englisch: Data Drops)

Exemplarische Datenübergabepunkte sind:

a) Meilenstein;

b) Phasenabschlussdokumentation;

c) Bauantrag einreichen;

d) Angebot abgeben.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.11 Instandhaltung im Zuge vom Facility Management

5.3.11.1 Allgemeines

Während der Nutzung eines Bauwerks müssen die darin installierten Anlagen und Einrichtungen der Gebäudetechnik sowie ggf. Bauteile des Bauwerks instandgehalten werden, etwa Brandschutzanlagen sowie Bauteile mit Brandschutzbeschichtungen oder mit beweglichen Elementen, z. B. Feuerschutztüren oder Rauchschutzklappen. Nach DIN 31051 beinhaltet die Instandhaltung grundsätzlich folgende Maßnahmen:

— Wartung,

— Prüfung bzw. Inspektion und

— Instandsetzung bei einer Mängelfeststellung im Zuge der Wartung oder Prüfung.

5.3.11.2 Planung und Durchführung

Zur ordnungsgemäßen Durchführung der Instandhaltung muss der Besitzer bzw. der Betreiber des Bauwerks wissen, welche Anlagen und Einrichtungen sowie ggf. Bauteile nach welchen technischen Grundlagen (z. B. allgemein anerkannte Regeln der Technik oder Vorgabe des Herstellers), wann bzw. wie oft (auch Wartungs- oder Prüffrist genannt) und vom wem instandgehalten werden müssen. Demgemäß können Maßnahmen zur Instandhaltung rechtzeitig und systematisch beauftragt werden.

Zudem können die notwendigen Kosten für die Instandhaltung ein wichtiges Entscheidungskriterium sein, welche Anlagen, Einrichtungen und Bauteile bei dem betreffenden Bauwerk eingesetzt werden sollten.

Daten und Informationen über die instandhaltungsnotwendigen Anlagen, Einrichtungen und Bauteile sollten deshalb frühzeitig als Bestandteil der Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) eindeutig festgelegt werden, damit diese in CDEs entsprechend abgebildet sowie ggf. in Form eines Informationscontainers als lieferbares Ergebnis verfügbar und über eine definierte Schnittstelle abrufbar sind. Dabei müssen sowohl der Inhalt als auch die Struktur der Datenexport beschrieben und bekannt gegeben werden.

5.3.11.3 Funktionen instandhaltungsnotwendiger Anlagen, Einrichtungen und Bauteile

Im Zuge der Übergabe betriebsrelevanter Daten und Information an die Nutzungsphase ist die Verfügbarkeit von Daten und Information über die Funktionen der im Bauwerk installierten Anlagen und Einrichtungen sowie eingebauten Bauteilen von hoher Bedeutung. Damit soll in der Nutzungsphase verhindert werden, dass die geplanten Funktionen nicht durch eine nachträgliche bauliche Veränderung oder eine nachträgliche Installation von weiteren Anlagen und Einrichtungen beeinträchtig werden. Sofern entsprechende Informationsanforderungen definiert wurden, liegen diese als Teil des „As-Built“-Modells einschließlich verlinkter Produktspezifikationen vor.

Die hierzu im Projekt hinterlegten Dokumente und Modellteile sollten über eine Schnittstelle abrufbar sein. Es handelt sich dabei in der Regel um behördliche, technische oder verfahrenstechnische Unterlagen. Entsprechendes regelt ein Schema, das Inhalt und Struktur der exportierten Daten beschreibt. Die Verlinkung zwischen Dokumenten muss dabei erhalten bleiben.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

5.3.11.4 CDE-Anwendungsfälle

— Konfiguration projektspezifischer Metainformationen zur Klassifikation instandhaltungs-relevanter Informationscontainer (z. B. nach AIA);

— Abrufen instandhaltungsrelevanter Informationen unter Anwendung der klassifizierenden Metainformation;

— Zusammenstellung von aggregierten Informationscontainern zu Instandhaltung aus den abgerufenen Informationen, entsprechend DIN SPEC 91391-2;

— Bereitstellung des aggregierten Informationscontainers, beispielsweise über die in DIN SPEC 91391-2 spezifizierte „open CDE"-Schnittstelle;

— Wiederholung der vorangegangenen Schritte zur Bereitstellung von aktualisierten Daten und Information über die Instandhaltung, beispielsweise im Zuge von Änderungen.

5.3.11.5 Typische Baudaten und Bauwerksinformationen für die Instandhaltung

In DIN SPEC 91391-2 sind typische Daten und Informationen aufgeführt, die für die ordnungsgemäße Durchführung der Instandhaltung benötigt werden. Im Einzelfall können weitere Daten und Informationen relevant sein, die objekt- und projekt- sowie vertragsbezogen benötigt werden. Ein Anspruch auf Vollständigkeit kann deshalb nicht erhoben werden.

Zudem können Möglichkeiten zur Fortschreibung des jeweiligen Zustandes von Anlagen und Einrichtungen sowie ggf. Bauteilen nach jeder durchgeführten Instandhaltung hilfreich sein, etwa zur Verfolgung der bei der Instandhaltung festgestellten Mängeln und deren Beseitigung.

Die beschriebenen Anwendungsfälle erfordern in der Regel den Datenaustausch mit anderen Plattformen oder Anwendungen. Derartige API-Anwendungsfälle und deren Anforderungen an den Informationsaustausch über eine Schnittstelle werden in DIN SPEC 91391-2 erläutert.

5.4 CDE-Anwendungsfälle

5.4.1 Allgemeines

Im Folgenden werden die in Abschnitt BIM-Anwendungsfälle genannten CDE-Anwendungsfällen beschrieben. CDE-Anwendungsfälle werden in unterschiedlichen BIM-Anwendungsfällen eingesetzt.

5.4.2 Koordination

5.4.2.1 Bereitstellung von Informationen

Die Bereitstellung erfolgt über das Internet entweder auf das CDE (Hochladen) oder von dem CDE auf einen lokalen Rechner (Herunterladen).

5.4.2.2 Liefern von Informationscontainern

Eine Informationslieferung erfolgt durch die, z. B. in einem BAP/EIR festgelegte, verantwortliche Rolle (Lieferverantwortlicher). Beim Hochladen auf das CDE erhält jeder Informationscontainer die im Projekt vorgesehenen Metadaten.

Informationscontainer können einzeln oder als Paket von mehreren Informationscontainern hochgeladen werden. Möglich Hilfsfunktionen: Formular zur Eingabe bzw. Auswahl der Metadaten bzw. durch Auslesen der Metadaten aus codierten Dateinamen (Codierung).

Folgeprozesse:

— Der Informationscontainer wird versioniert;

— Der Vorgang wird protokolliert (Audit Trail);

— Textuelle Inhalte werden optional indexiert (Verschlagwortung).

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.4.2.3 Finden von Informationen

Informationscontainer können gefunden werden über

— Metadaten,

— indexierte Schlüsselwörter (Verschlagwortung),

— Protokollinformationen (Datum, Nutzerdaten, gelesen/ungelesen, usw.),

— Status (geliefert, freigegeben, überfällig, usw.)

oder einer Kombination davon.

Die Speicherung von Suchkriterien-Kombinationen unter einer nutzerdefinierten Bezeichnung sollte möglich sein. Gespeicherte Kriterien sollten an andere Nutzer zur Wiederverwendung weiter gegeben werden können.

5.4.2.4 Herunterladen von Informationscontainern

Informationscontainer werden manuell oder über Suchkriterien ausgewählt und auf einen lokalen Rechner herunter geladen.

5.4.2.5 Liefermanagement

Ermöglicht das Anlegen von Platzhaltern für zu liefernde Informationscontainer (z. B. gemäß BAP/EIR). Dabei erfolgt das Einstellen der Platzhalter in das Terminmanagement.

5.4.2.6 Strukturierung von Informationscontainern

Es werden die projektspezifischen Datenfelder für Meta-Informationen je Containertyp definiert. Dies beinhaltet die Festlegung der zulässigen Wertebereiche der Felder. Somit wird die strukturierte Ablage von Datencontainern mit Fachmodellen, Plänen oder Dokumenten nach unterschiedlichen Meta-Informationskategorien, wie z. B. Projekt, Phase, Urheber, Gewerk ermöglicht. Außerdem können hierdurch anerkannte Plancodierungen (z. B. CAD-Richtlinien, BS 1192, usw.) festgelegt werden.

5.4.2.7 Zusammenstellen von Modellen

Das Zusammenstellen erfolgt zur Verwendung in Folgeprozessen (z. B. Modellkoordination, Ausschreibung, Simulationen, Mengenermittlung, usw.) in folgenden Schritten:

— Auswahl von Modellen aus einem Repositorium des CDE;

— Zusammenstellen der ausgewählten Modelle in einen Informationscontainer. Die Auswahl unterschiedlicher Revisionen sollte möglich sein;

— Kennzeichnung des Informationscontainers durch Metadaten entsprechend seinem Verwendungszweck.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

5.4.2.8 Verlinkung von Informationen

5.4.2.8.1 Allgemeines

Die Verlinkung stellt eine Beziehung zwischen Informationen her. Sie stellt ein Mittel zur Vermeidung von Redundanzen zur Verfügung.

Das CDE stellt einen Link (URL) auf eine Informationseinheit zur Verfügung. Darüber kann innerhalb des CDE oder auch von externen Anwendungen referenziert werden.

5.4.2.8.2 Verlinkung von Modellinformationen

Ein CDE kann erweiterte Funktionalität für die Verlinkung von Modellinformationen zur Verfügung stellen.

Es kann ein Link aus jeder Hierarchiestufe des Modells erzeugt werden (Gebäude, Stockwerk, Bauteil, Attribut). Genauso kann jede dieser Hierarchiestufen einen Link auf eine andere Information speichern (Produktdatenblätter).

5.4.2.9 Archivierung

Die Archivierung einzelner Informationscontainer friert deren aktuellen Zustand ein. Zugriffe sind nur noch lesend möglich. Versionsverläufe sind weiterhin sichtbar. Ein anhängen an Workflows ist weiterhin möglich.

5.4.2.10 Modellmanagement

Das Modellmanagement organisiert Teilmodelle im Projektkontext, beispielsweise durch Zusammenfassen von Fachmodellen innerhalb einer Phase und/oder nach Freigabestatus (siehe DIN EN ISO 19650: in Bearbeitung, gemeinsam, freigegeben, archiviert).

5.4.2.11 Modellfreigabe

5.4.2.11.1 Allgemeines

Die Statusvergabe „Freigegeben“ an einen Informationscontainer, der ein Modell enthält erfolgt nach vorherigem Durchlaufen eines Prüfprozesses durch den bzw. die Prüfverantwortlichen.

5.4.2.11.2 Freigabe kombinierter Modelle

Die Statusvergabe „Freigegeben“ an einen Informationscontainer, der einen Satz von Modellen enthält erfolgt nach vorherigem Durchlaufen eines Prüfprozesses durch den bzw. die Prüfverantwortlichen. Die Modelle wurden zum Zwecke der Durchführung eines BIM-Use Cases kombiniert, z. B. als Koordinationsmodelle zur Kollisionsprüfung. Prüfprozesse tragen dem durch den Einsatz entsprechender Prüfwerkzeuge Rechnung.

5.4.2.12 Modelle und Dokumente

Modellelemente können mit Dokumenten verlinkt werden (z. B. in einem Viewer). Durch Navigation im Viewer können verlinkte Dokumente aufgesucht und visualisiert oder heruntergeladen werden.

5.4.2.13 Modell- und Dokumentenfreigabe bzw. Fehlerbehebung

Die Abhängigkeit und Konsistenz von Dokumenten, z. B. Schnitten und Ansichten, die aus dem Modell abgeleitet wurden ist zu prüfen.

5.4.2.14 Prüfung mit dem Modell verlinkter Dokumente (Existenz, Inhalt)

Die Korrektheit von Informationen auf die verwiesen wird, z. B. Produktdatenblätter, ist zu prüfen.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.4.2.15 Projektkommunikation und -Kollaboration

5.4.2.15.1 Begriffsklärung

Kommunikation ist der Austausch von Nachrichten. Diese kann unidirektional im Sinne einer Mitteilung oder bidirektional in Sinne eines Frage-Antwort-Austausches geschehen. In Gegensatz zur Kollaboration steht bei der Kommunikation die Übertragung von Informationen im Vordergrund.

Die Kollaboration (Zusammenarbeit) ist durch ihre wertschöpfende Intention charakterisiert. Die ausgetauschten Informationen sind daher nicht rein informativ, sondern zielen auf die Schaffung eines Mehrwertes, beispielsweise einer verbesserten Modellversion, ab. Vorkonfigurierte Workflows bilden die gängigen Kommunikationsprozesse in Projekten ab. Zur einfachen intuitiven Bedienung besitzen sie häufig einen email-ähnlichen Charakter. Durch Parametrisierung sollten sie an projektspezifische Bedürfnisse anpassbar sein. Eigene formularbasierte Kommunikations-Workflow sollten sich auf einfache Art anlegen lassen.

5.4.2.15.2 Kommunikationsprozesse

Die technische Umsetzung von Kommunikationsprozessen innerhalb eines CDE folgt in der Regel dem Grundmuster einer E-Mail mit Anschreibentext und Anhängen. Die formularartigen Elemente sind jedoch gegenüber einer E-Mail detaillierter und ermöglichen daher eine präzisere Kommunikation. Die Formulargestaltung kann daher durch Zusatzattribute (Kommunikationsgrund, Dringlichkeit, Fälligkeit, usw.) genau auf den Kommunikationszweck ausgerichtet werden und geht über Adressat und Betreffzeile einer E-Mail deutlich hinaus. Der Formulartyp kann auch die Möglichkeit von Anhängen und deren Typ einschränken. Mögliche Anhänge sind grundsätzlich alle Arten von Informationscontainern, gegebenenfalls ist jedoch eine Einschränkung auf bestimmte Anhangstypen, beispielsweise nur BCF-Dateien, sinnvoll.

Folgende Kommunikationsprozesse sind in der Regel formularbasiert. Gegebenenfalls bietet ein CDE die Möglichkeit zur Entwicklung eigener formularbasierter Kommunikationstypen.

5.4.2.15.3 Kollaborationsprozesse

In Kollaborationsprozessen werden in der Regel Informationscontainer übertragen, da diese die erforderlichen Artefakte zur Umsetzung eines Wertschöpfungsprozesses enthalten. So werden Teilmodelle beispielsweise über Lieferprozesse übertragen und zu einem Gesamtmodell vereinigt.

5.4.2.15.4 Workflow-Konfiguration und -Einrichtung

Die projektweite Verwendung bzw. die projektübergreifende Wiederverwendung des Workflows stellt einen wichtigen Mechanismus zur Einhaltung von Vorgaben aus einem BAP/EIR dar. Das Bereitstellen von Standard-Workflows im Projekt ist daher zu ermöglichen.

5.4.2.15.5 Standard-Workflows

Beim Aufsetzen eines Projekts durch den Administrator werden projektspezifische oder unternehmensspezifische Workflows konfiguriert. Diese dienen als Standard-Workflows in Projekt und entsprechen den Projektvereinbarungen, bspw. eines BAP/EIR. Diese projektweiten Standard-Workflow dienen als Vorlage für alle Projektteilnehmer.

Bei der Aktivierung vorkonfigurierter parameterbasierte Workflows werden deren Parameter mit Werten belegt. Dabei können Workflows mit Anhängen versehen werden, sofern dieses vorgesehen ist. Aus einem Workflow können bei Bedarf weitere Workflows gestattet werden, beispielsweise um eine Aufgabe an andere Teilnehmer zu delegieren. Die Ergebnisse dieses verschachtelten Workflows fließen an den aufrufenden Workflow zurück.

Auch die Parallelisierung von Workflow-Aktivitäten ist möglich, beispielsweise um Prüfaufgaben verschiedener Disziplinen von unterschiedlichen Teilnehmern durchführen zu lassen. Dadurch kann z. B. ein Satz von Modellen oder Dokumenten parallel geprüft werden. Nur wenn alle Einzelprüfungen erfolgreich waren, wird das gesamte Prüfergebnis ebenfalls als freigegeben gekennzeichnet.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.4.2.16 CDE-Funktionen zur Koordination

Siehe Excel-Datei *CDE_Funktionen.xlsx, Abschnitt „Koordination*“ im Anhang zu dieser DIN SPEC.

5.4.3 Modell-Visualisierung

5.4.3.1 Allgemeines

Ein CDE zeigt über eingebaute Viewer graphische und nicht-graphische Modelldaten und verlinkte Informationen an. Die interaktive, graphische Darstellung ermöglicht das Navigieren im Modell, sowie das Darstellen und Anlegen von Kommentaren und Aufgaben im Modellkontext, z. B. über das BCF-Format. Über den Datenaustausch mit anderen BCF-fähigen Anwendungen, z. B. zur Kollisionsanalyse, steht ein CDE im Zentrum des Qualitätssicherungs- und Fehlerbehebungsprozesses.

5.4.3.2 CDE-Funktionen zur Modell-Visualisierung

Siehe Excel-Datei *CDE_Funktionen.xlsx, Abschnitt „Modell-Visualisierung*“ im Anhang zu dieser DIN SPEC.

5.4.4 Qualitätssicherung

5.4.4.1 Prüf- und Freigabeprozesse

CDE-Prozesse unterstützen die Prüfung der formalen und inhaltlichen Korrektheit von Modellen und Dokumenten (Format, EIR). Die Prüfung bezieht sich auf Informationscontainer, die sowohl aus Einzeldateien, als auch aus aggregierten Informationen (z. B. Modelle und Dokumente) bestehen können. Fehler werden über Fehlerbehebungsprozesse des CDE kommuniziert und bis zu deren Behebung verfolgt. Erfolgreiche Prüfungen führen zu Statusänderungen der geprüften Informationscontainer, z. B. von „In Bearbeitung“ auf „Freigegeben“. Status Metadaten können nach Projekterfordernissen konfiguriert werden.

5.4.4.2 Modellprüfung

5.4.4.2.1 Allgemeines

Einhaltung der Modellierungsregeln des Projekts (z. B. aus einem BAP/EIR).

Die Ergebnisse einer Modellprüfung sind wichtige Informationsressourcen. Typischerweise werden in der Modellprüfung 3D-Ansichtspunkte und Kommentare in den Teil- und Koordinationsmodellen gesetzt, um auf Konflikte und Unklarheiten hinzuweisen. Dieses kann manuell oder z. B. durch Kollisionsanalysenwerkzeuge geschehen.

Die Prüfergebnisse werden manuell (Datei) oder über eine Schnittstelle an das CDE übermittelt. Zur Dokumentation und Kommunikation von Prüfergebnissen ist vorzugsweise das BCF-Format zu verwenden.

In der Zusammenarbeit gilt es diese Prüfanmerkungen zu erfassen und ihre Abarbeitung bzw. Klärung zu koordinieren. Entsprechende 3D-Markierungen können im neutralen Dateiformat BCF gespeichert, ausgetauscht und verwaltet werden.

5.4.4.2.2 BCF-Unterstützung

BCF-Daten können direkt auf einem CDE angelegt werden, bspw. in einem Modell-Viewer, oder über Schnittstellen zu BCF-fähigen Anwendungen importiert oder exportiert werden. BCF-basierte Aufgaben werden auf dem CDE verwaltet und den Workflows zur Abarbeitung der Aufgaben zugeführt.

Fehlerbehebungs-Workflows übernehmen im Rahmen der kollaborativen Fehlerbehandlung die Verfolgung der Fehlerabarbeitung. Dabei werden ggfs. Modelle und Dokumente aus dem Modell- und Dokumentenmanagement als Anlage an den Workflow angehängt.

Die enge Verknüpfung zwischen Modellen und BCF-Daten erlaubt beispielsweise die unmittelbare Navigation zu der im BCF-Format angegebenen Kameraposition im Modell-Viewer des CDE. Dazu werden ggfs. die in BCF referenzierten Modelle aus dem Modellmanagement nachgeladen.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37

5.4.4.2.3 Fehlerreport

Der Verlauf aller Workflows wird in Reports zusammenfassend dargestellt. Hierüber ist eine Übersicht über den gegenwärtigen Projektstatus und das schnelle Auffinden von Problembereichen sichergestellt.

5.4.4.2.4 Kooperative Fehlerbehebung

— Lieferung von Fachmodellen (siehe 5.3);

— Ausgewählte Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell zusammenführen[9].

5.4.4.2.5 Modellbasierte Fehlerbehebung durch BCF-Unterstützung

Das BIM Collaboration Format BCF bietet die Möglichkeit Fehler in Modellen in standardisierter Weise zu beschreiben. Eine Einbindung von BCF in die Fehlerdokumentation und -behebung ist daher sicherzustellen.

5.4.4.3 Prüfung, Abnahme bzw. Revision technischer Dokumente

Technische Dokumente stehen häufig in Beziehung zueinander und sind nur in ihrer Gesamtheit stimmig. Daher sind bei einer Konsistenzprüfung alle beteiligten Dokumente zu berücksichtigen. Beispielsweise sind vom Modell abgeleitete Pläne und Zeichnungen auf Stimmigkeit hinsichtlich des Modells, von dem sie abgeleitet wurden, zu prüfen. Nach Änderungen oder Fehlerkorrekturen sind daher die abhängigen Modelle und Dokumente neu zu überprüfen.

5.4.4.4 CDE-Funktionen zu „Qualitätssicherung“

Siehe Excel-Datei *CDE_Funktionen.xlsx, Abschnitt „Qualitätssicherung“* im Anhang dieser DIN SPEC.

5.4.5 Planung und Steuerung

5.4.5.1 Management-Zusammenfassung/Projekt-Dashboard

Für das Projekt-Management werden Schlüsselindikatoren von wichtigen Projektabläufen zusammengefasst und in aggregierten Darstellungen verfügbar gemacht. Kritische Projektsituationen können dadurch frühzeitig erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

5.4.5.2 Reports

Metainformationen von Workflows und Kommunikationsabläufen können statistisch ausgewertet und in Reports zusammengefasst werden. Verläufe von wichtigen Parametern, beispielsweise überfällige Lieferungen und deren Ursachen, können dadurch nachvollziehbar belegt werden.

5.4.5.3 CDE-Funktionen zu „Planung und Steuerung“

Siehe Excel-Datei *CDE_Funktionen.xlsx, Abschnitt „Planung und Steuerung“* im Anhang dieser DIN SPEC.

5.4.6 Integration

5.4.6.1 Integration externer Anwendungen (Field & Eco System)

Externe Anwendungen, beispielsweise Autorenwerkzeuge oder Analysewerkzeuge, können direkt mit der CDE kommunizieren. Dazu werden für diese Anwendungen Plug-Ins bereitgestellt.

5.4.6.2 CDE-Funktionen zur Integration externer Anwendungen

Siehe Excel-Datei *CDE_ Funktionen.xlsx, Abschnitt „Integration“ ”* im Anhang dieser DIN SPEC.

---

9 Keine physische Zusammenführung, die Unterteilung in einzelne Fachmodell-Dateien bleibt dabei erhalten.

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr:8057384-LfNr:8846954001-2019-04-11 22:37

Literaturhinweise

[1] Stachowiak, H. (1973), *Allgemeine Modelltheorie*; Springer Wien 1973, ISBN 3-211-81106-0

[2] Pramod Reddy, *BIM for Building Owners and Developers: Making a Business Case for Using BIM on Projects*, 2012, Seiten 10-12 und 35-37

[3] Teicholz, P. (2013). *BIM for Facility Managers*. New Jersey, U.S.: John Wiley & Sons.

[4] gif Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V., *Richtlinie zum Immobilien-Daten-Austausch (gif-IDA) (Guideline of Real Estate Data Exchange)*, https://www.gif-ev.de/onlineshop

[5] DIN ISO 16757 (alle Teile), *Datenstrukturen für elektronische Produktkataloge der Technischen Gebäudeausrüstung*

[6] German Facility Management Association (GEFMA) — Deutscher Verband für Facility Management e.V., *GEFMA 2017*, Abschnitt 1.3, Dottendorfer Str. 86, 53129 Bonn

[7] CAFM-Connect, Wilhelm-Ruppert Straße 38, 51147 Köln, http://www.cafm-connect.org/

[8] DIN EN ISO 16739, *Industry Foundation Classes (IFC) für den Datenaustausch in der Bauindustrie und im Anlagenmanagement*

[9] Defense Technical Information Center, *Construction Operations Building Information Exchange (COBIE): Requirements Definition and Pilot Implementation Standard*, 8725 John J. Kingman Road, Fort Belvoir, VA 22060-6218, https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a491932.pdf

[10] DIN EN ISO 29481 (alle Teile), *Bauwerksinformationsmodelle — Handbuch der Informationslieferungen*

[11] BS 1192-4, *Collaborative production of information. Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie — Code of practice*

[12] BSI PAS 1192-2:2013, *Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling*

Normen-Download-Beuth-BCS CAD + INFORMATION TECHNOLOGIES GmbH-KdNr.8057384-LfNr.8846954001-2019-04-11 22:37