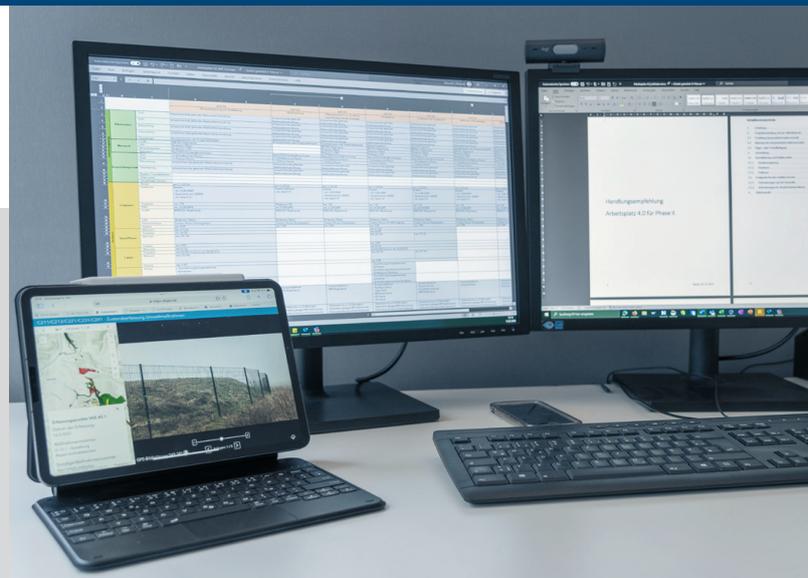




Bundesministerium
für Digitales
und Verkehr

BIM-ARBEITSPLATZ 4.0 FÜR PHASE II

Handlungsempfehlung



BIM
BUNDES
FERN
STRASSEN

Inhaltsverzeichnis

Über die Handlungsempfehlungen	2
1 Einleitung	4
2 Projektbearbeitung mit der BIM-Methode	5
2.1 Erstellung Bauwerksinformationsmodell	5
2.2 Nutzung des Bauwerksinformationsmodells	7
2.3 Eigen- oder Fremdfertigung	7
3 Ausstattung	9
3.1 Koordinierung und Zusammenarbeit	9
3.1.1 Arbeitsumgebung	9
3.1.2 Hardware	9
3.1.3 Software	10
3.2 Endgeräte für den mobilen Einsatz	11
3.2.1 Anforderungen auf der Baustelle	11
3.2.2 Anforderungen im Straßenbetriebsdienst	11
4 Kulturwandel	12
5 Abbildungsverzeichnis	15
6 Tabellenverzeichnis	16
7 Anhang	17

Über die Handlungsempfehlungen

Die BIM-Methode ist mehr als Digitalisierung und neue Technologien: Sie beinhaltet die Umsetzung kooperativer Arbeitsweisen und transformiert ganz grundlegend bestehende Abläufe und etablierte Prozesse. Die flächendeckende Einführung der BIM-Methode in Phase II der Implementierung des Masterplans BIM Bundesfernstraßen bringt tiefgreifende Veränderungen für das Arbeiten, das Zusammenarbeiten und die Kommunikation mit sich und beinhaltet zudem einen Kulturwandel im Arbeitsumfeld.

Die Handlungsempfehlungen unterstützen die Umsetzung des bundeseinheitlichen Rahmens und enthalten Empfehlungen, praktische Lösungsansätze und Vorschläge zur Anwendung, um auf die tiefgreifenden Veränderungen, die die Einführung der BIM-Methode in der Projektbearbeitung und Organisationsfortentwicklung mit sich bringen, angemessen reagieren zu können.

Die Version 2.0 der Musterrichtlinie BIM umfasst die in der Abbildung gezeigten Dokumente.



1 Einleitung

Ein Blick auf den „Arbeitsplatz 4.0“ verdeutlicht die tiefgreifenden Veränderungen, die die Einführung der BIM-Methode in der Projektbearbeitung mit sich bringt. Dieses Dokument ist als eine Handlungsempfehlung für die Phase II des Masterplans BIM Bundesfernstraßen erstellt worden und erläutert das Konzept für die Ausstattung für den Arbeitsplatz der Zukunft in Bezug auf Arbeitsplatzumgebung, Software- und Hardwareanforderungen. Dabei versucht diese Unterlage nicht die „Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)“ zu ergänzen oder zu ersetzen, sondern spricht Empfehlungen zur Erweiterung der Ausstattung zur Unterstützung der Umsetzung des Masterplans BIM Bundesfernstraßen, aus. Die Handlungsempfehlung gliedert sich in eine textliche Beschreibung und eine tabellarische Übersicht in der Empfehlungen für die bundeseinheitlich beschriebenen Anwendungsfälle der Phase I und Phase II dargestellt sind.

In der Planungsphase liegt der Fokus auf dem Erstellen, Koordinieren und Visualisieren von Bauwerksinformationsmodellen. Hier entsteht für die Zwecke der Planung, nämlich die dortigen Anwendungsfälle, ein wohlgeformtes Bauwerksinformationsmodell. Es werden Planungsvarianten mit hoher Qualität erzeugt. Pläne werden aus den Modellen abgeleitet und Mengen und Kosten berechnet sowie Leistungsverzeichnisse erzeugt. Die spezifischen Anforderungen an die Arbeitsplatzumgebung, an Hardware und Software variieren in Abhängigkeit der Anwendungsfälle. Das ist in der Planungsphase genauso wie in der Bauphase, im Betrieb und im Erhalt. In den Phasen Bau, Betrieb und Erhalt werden zusätzlich, aber nicht nur dort, benutzerfreundliche Applikationen auf mobilen Endgeräten benötigt, um mit den Anwendungsfällen prozessintegriert zu digitalisieren. Auch hierfür sind wohlgeformte für den Anwendungsfall geeignete Bauwerksinformationsmodelle notwendig, deren Geometrie sich während der Nutzung des Anwendungsfalls nur noch in Nuancen ändert. Die Anwendungsfälle sind heute noch nicht bundeseinheitlich beschrieben und deshalb noch kein Gegenstand dieser Handlungsempfehlung.

Die BIM-Methode setzt, besonders in der Planung, eine komplexe Zusammenarbeit von interdisziplinären Teams voraus. Hierdurch entstehen Anforderungen an Besprechungsräume, in denen modellbasierte Planungs- und Baubesprechungen abgehalten werden. Die Ausstattung dieser BIM-Labs wird in dieser Handlungsempfehlung u. a. detailliert betrachtet.

Abschließend wird ein oft übersehener, jedoch essenzieller Aspekt beleuchtet: der Kulturwandel. Die Einführung von Building Information Modeling hat nicht nur technologische Anforderungen, sondern vor allem auch kulturelle, die Anforderungen an den Arbeitsplatz 4.0 formulieren. Ein Umdenken in der Zusammenarbeit, der Transparenz, in der Informationslieferung, im Schulungsmanagement und in der kooperativen Lösungsfindung ist unumgänglich. Dies fordert die Methode ein. Die Notwendigkeit eines offenen Umgangs mit Fehlern und eine aktive, möglichst intrinsische Herangehensweise bei der Lösungsfindung sind Schlüsselaspekte dieses damit einhergehenden Kulturwandels. Insgesamt wird betont, dass der Erfolg von BIM nicht nur von technologischen Faktoren, sondern vor allem von der Akzeptanz, Haltung und methodischen Anwendungsbefähigung des Beteiligten abhängt.

2 Projektbearbeitung mit der BIM-Methode

Die Handlungsempfehlung zielt darauf ab, dass die Projektbearbeitung mit der BIM-Methode erfolgt.

Für unterschiedliche Anwendungsfälle (AWF) in der Projektbearbeitung werden in der vorliegenden Unterlage notwendige Ausstattungen beschrieben. Die Ausstattung bezieht sich auf grundlegende Erfordernisse in Bezug auf die Arbeitsplatzumgebung sowie die Software- und Hardwareausstattung. Abbildung 1 zeigt die Zusammenhänge zwischen AWF in unterschiedlichen Projektphasen und deren spezifischen Ausstattungsbedarfen. Die Ausstattung ist eine zu betrachtende Dimension im Prozess der „Anwendungsfallentwicklung“. Die Anwendungsfallentwicklung findet in interdisziplinär besetzten Teams statt, um sicherzustellen, dass die tatsächlichen Bedarfe und Anforderungen eines Projekts ganzheitlich und umfassend berücksichtigt werden.

Abbildung 1: Ausstattung je Anwendungsfall

2.1 Erstellung Bauwerksinformationsmodell

Die Erstellung eines 3D-Bauwerksmodells als grundlegender Baustein für die Bearbeitung eines Projekts mit der BIM-Methode erfolgt iterativ in einer Autorensoftware. Die Anreicherung mit Informationen in Form von Merkmalen führt zu einem Bauwerksinformationsmodell, das aus gewerkespezifischen Fach- oder Teilmodellen aufgebaut ist.

Die Arbeitsstände der Fachmodelle werden zur Koordination in einem gemeinsamen Speicherort abgelegt. Dieser Speicherort aller Modelldaten zum Projekt sollte ein cloudbasiertes Common Data Environment (CDE) sein.

Innerhalb von modellbasierten Planungsbesprechungen werden planerische Inhalte vom Autor respektive vom Auftragnehmer (AN) vorgestellt, fachliche Qualitätsprüfungen vom Auftraggeber (AG) durchgeführt und

die gemeinsame Weiterentwicklung der Modelle wird besprochen. In Abbildung 2 sind für die Koordination geeignete Rollen und Besprechungsarten dargestellt. Einige dieser Projektbesprechungen finden in speziell ausgestatteten Räumen statt, sogenannten BIM-Labs.

Abbildung 2: Besprechungsarten

Folgende Charakteristika der Zusammenarbeit führen zu der in dieser Handlungsempfehlung zusammengestellten technischen Ausstattung der Besprechungsräume:

1. zeitgleiche Zusammenarbeit an zu koordinierenden Fachmodellen oder am Koordinationsmodell,
2. Teilnehmer:innen partizipieren in unterschiedlich großen Mitarbeitergruppen von unterschiedlichen Standorten, z. B. durch die Nutzung von Videokonferenzsystemen,
3. Zugriff auf den Speicherort der Modelldaten. Alle Modelldaten zum Projekt liegen im CDE
4. gemeinsame interaktive Kreativarbeit:
 - a. Sichtung von Issues am Koordinationsmodell, z. B. Objektkollisionen,
 - b. Bewertung von im Modell visualisierten Lösungsvorschlägen zu aufgetretenen Konflikten im Rahmen der Objekt-, Flächen- oder Fachplanung,
 - c. Steuerung von Projektaufgaben anhand von Listen oder Taskboards.

2.2 Nutzung des Bauwerksinformationsmodells

Die Nutzung der Bauwerksinformationsmodelle erfolgt immer unter der Maßgabe, dass mit jedem Anwendungsfall eine Aufgabe in einem Prozess unterstützt wird. Hierdurch wird für die Nutzenden ein visueller Zugang zum Status der Umsetzung des Anwendungsfalls zur Verfügung gestellt.

In der Phase Planung werden Bauwerksinformationsmodelle begleitend zur Erstellung von Planungsunterlagen genutzt, um bessere Planungsergebnisse durch deren Visualisierung zu erzielen. Die besseren Ergebnisse sind u. a. darin begründet, dass transparent von unterschiedlichen Beteiligten Fachbeiträge räumlich, z. B. in einem Koordinationsmodell, zusammengeführt werden. Die Modelle sind für den Anwendungsfall strukturiert und maschinell auswertbar. So können z. B. Geometrie Konflikte, Abfolgekonflikte oder die Veränderungsbedarfe nach Planungsanpassung nachvollziehbar bearbeitet werden.

Der Planungsstatus kann am aktuellen Koordinationsmodell visualisiert werden. Diese Koordination erfolgt auf dem CDE und initiiert bei noch vorhandenen Abweichungen einen weiteren Durchlauf gemäß Kapitel 2.1.

In den Phasen Bau, Betrieb, Erhaltung werden die in Kapitel 2.1 erstellten anwendungsfall-spezifischen Bauwerksinformationsmodelle um objektorientierte Informationsanhänge (Lieferscheine, Protokolle, Bedienungsanleitungen usw.) ergänzt. Vorher modellierte Wertfelder (Merkmale) werden mit Daten gefüllt oder regelmäßig fortgeschrieben, um den jeweils aktuellen Status für die Nutzenden zu visualisieren.

Die Nutzung erfolgt weitestgehend im Geschäftsprozess auf geeigneten Endgeräten, ggf. unter Anbindung notwendiger Sensorik. Die Daten werden anwendungsfallbezogen bewertet am Bauwerksinformationsmodell und ggf. anforderungsgerecht über Datenmodelle in verlinkten Datenhaltungen abgebildet.

2.3 Eigen- oder Fremdfertigung

Die Erstellung von Bauwerksinformationsmodellen kann in Eigenfertigung oder Fremdfertigung erfolgen. Eigenfertigung beschreibt die auftraggeberseitige Erstellung und Koordination von Bauwerksinformationsmodellen in Eigenregie. Der Regelfall ist jedoch die Fremdfertigung, in der die Rolle BIM-Manager beim Auftraggeber verbleibt und alle nachgelagerten Positionen ausgelagert werden, siehe Abbildung 3. In jedem Fall ist eine klare Verantwortungs- und Rollenzuordnung notwendig, um alle Beiträge gut koordinieren zu können.

Der konkrete Bedarf beim Vorhabensträger zur Nutzung von Autorensoftware für die Bearbeitung von Fachmodellen ist unbekannt. Die Unterlage hat den Fokus auf die aktuellen bundeseinheitlich beschriebenen AWF und geht davon aus, dass Autorensoftware nur bei den Fachautor:innen verwendet wird.

Falls innerhalb der Bereiche des Vorhabensträgers Autorensoftware benutzt wird, so bestehen spezielle Hardwareanforderungen an die Arbeitsplätze der Fachautor:innen.

Für die Koordination und Kollaboration von Fach- und Koordinationsmodellen wird das CDE verwendet. Die Modellerstellung erfolgt durch die Modellautor:innen an ihren Arbeitsplätzen, getrennt von Koordinationsmeetings und ggf. unter Nutzung des CDE-eigenen Issue-Managements.

Abbildung 3: Eigen- und Fremdfertigung der Planung

3 Ausstattung

3.1 Koordinierung und Zusammenarbeit

Grundsätzlich sind alle Einflussfaktoren, die der Koordination und Umsetzung der Anwendungsfälle dienen, zu betrachten. Dazu gehören neben der Ausstattung von Arbeitsplätzen und Besprechungsräumen auch die Ausstattung mit Hard- und Software für die Fachautor:innen und die Nutzer:innen.

3.1.1 Arbeitsumgebung

Die Arbeitsumgebung gliedert sich in die Bereiche

- Arbeitsplatz,
- Besprechungsraum,
- Netzwerk.

Die Möblierung des Arbeitsplatzes sollte auf der einen Seite den Anforderungen der ArbStättV entsprechen, andererseits so bemessen sein, dass die Anordnung der benötigten Hardware zu keinerlei Einschränkungen führt. Es kann bedeuten, dass die Anforderungen an den Arbeitsplatz über die Anforderungen der ArbStättV auch hinausgehen können.

Für den Besprechungsraum gelten andere Regeln. Im Fokus steht hier die Kommunikation. Diese kann durch die Möblierung sowie den Ausstattungsgrad der Technik befördert oder auch eingeschränkt werden. Um ein hohes Maß an Flexibilität im Besprechungsraum zu garantieren, werden eine leichte Bestuhlung sowie flexible Tische (klapp- und rollbar) empfohlen.

Durch den Einsatz von Kurzdistanz-Beamern und/oder großen Touchscreens (mind. 80 Zoll) in Kombination mit passenden Videokonferenzsystemen wird diese Flexibilität unterstützt.

Der Besprechungsraum muss ein Konferenzsystem haben. Die richtigen Mikrofon- und Lautsprecherpositionen sind abhängig von der Raumgeometrie und der Beschaffenheit der Wände. Bei Bedarf muss vor der Geräteauswahl eine Vermessung vor Ort stattfinden, auf deren Basis dann eine Geräte- und Positionsauswahl erfolgt. In der Regel wird diese Leistung durch das Installationsunternehmen vorab erbracht. Schallabsorptionsflächen können die Mikrofon- und Lautsprecherleistung verbessern.

Mobile Trennwände bieten flexible Raumnutzung, sind aber eine Herausforderung für fest installierte Mikrofone und Lautsprecher.

In der Realität werden nicht alle Idealanforderungen sofort umsetzbar sein. Vorhandene Räume und Budgets sowie der Wunsch einer flexiblen (Misch-)Nutzung von Raum und Ausstattung müssen abgewogen werden.

Folgende Vorteile können berücksichtigt werden:

1. Hochwertige Ausstattung erlaubt lange, arbeitsintensive, kreative Besprechungen,
2. Videokonferenzen erlauben das Einbeziehen von Experten an anderen Orten,
3. Videokonferenzen sparen Fahrzeit und -kosten.

3.1.2 Hardware

Die Ausstattung des Arbeitsplatzes mit einer für die BIM-Methode förderlichen Hardware muss differenziert betrachtet werden, denn nicht jeder Nutzer ist gleich ein:e Modell- oder Fachautor:in. Und nicht jeder Anwendungsfall bedarf eines hohen Maßes an Technik.

Wenn einzelne Rollen immer wieder die gleichen Anwendungsfälle und Aufgaben durchführen, wird empfohlen, die Bedarfe mittels Einzelfallprüfung zu analysieren und eine entsprechende Ausstattung der Arbeitsplätze vorzunehmen. Die Analyse sollte neben dem Einsatz der Software durch die Nutzer:innen auch die voraussichtliche Umsetzung bzw. Nutzung der Anwendungsfälle berücksichtigen. Eine Orientierung finden Sie im tabellarischen Teil dieser Handlungsempfehlung, deren individuelle Kombination auf die Rolle erfolgen muss.

Videokonferenzen

Für den Nutzungsbedarf individuelle „aktive Teilnahme an einer Videokonferenz“ ist der Einsatz von Notebooks zu favorisieren.

Bei der technischen Ausstattung von Besprechungsräumen sollte neben den empfohlenen technischen Lösungen zur Kommunikation auch immer ein stationärer PC vorgesehen werden, der den minimalen technischen Anforderungen einer Visualisierung bzw. Koordination entspricht (siehe Anhang 01).

3.1.3 Software

Die Betrachtung der Datenbereitstellung in allen Phasen führt zwangsläufig auch zur Suche nach einer Lösung für den Datenaustausch und der Interaktion auf Grundlage dieser digitalen Daten.

In den vergangenen Jahren haben sich dabei immer mehr Plattformlösungen in den Mittelpunkt geschoben, die dies in einer gemeinsamen Datenumgebung (CDE) ermöglichen.

Das CDE soll folgenden Nutzen erbringen:

- verbesserte Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten an Planungs- und Bauprojekten,
- bessere Projektkoordination,
- effizientere Suche und Filterung von Daten,
- Erhöhung der Planungssicherheit und -qualität,
- Prozessoptimierung,
- Erhöhung der Transparenz im Projekt über alle Leistungsphasen,
- Verminderung von Redundanzen durch eine einheitliche und regelbasierte Datenhaltung.

Im Grunde muss die gesamte Datenkoordination, das Aufgaben(Issue-Management)-, Modell- und Planmanagement sowie die Auswertung der Daten über das CDE erfolgen.

Die Datenobjekte die im Wesentlichen im CDE gespeichert und betrachtet werden sollten, sind

- 2D-Zeichnungen,
- 3D-Modelle,
- xD-Modelle,
- Vermessungsdaten,
- Dokumentationen,
- Berichte,
- Bilder,
- Dokumente, Modelle, Zeichnungen mit internen und externen Referenzen/Verlinkungen,
- sonstige digitale Projektunterlagen.

Eine fallweise bidirektionale Verknüpfung aller Daten einschließlich der beschriebenen Funktionalitäten sollte auf dem CDE möglich sein.

Die durch Modell- oder Fachautoren verwandte Software entspricht in der Regel den Anforderungen, die sich aus der Objekt-, Flächen- oder Fachplanung ergeben. Hier kann die Unterlage keine eindeutige Empfehlung aussprechen. Allerdings sollte bei der Beschaffung von Autorensoftware darauf geachtet werden, ob sie in der Lage ist, die Umsetzung der erforderlichen Anwendungsfälle zu unterstützen.

3.2 Endgeräte für den mobilen Einsatz

Mobile Endgeräte schaffen die Möglichkeit, die richtigen Informationen exakt zum Zeitpunkt der Aufgabe für die Arbeitsaufgabe der Mitarbeiter:innen zur Verfügung zu stellen, Eingaben zu ermöglichen und damit den Datenfluss im Prozess zu beschleunigen. Eine zwingend notwendige Onlineverbindung ergibt sich aus dem Anwendungsfall und dem geplanten Einsatzort. Softwarebezogen ist es heute umsetzbar, auch zeitverzögerte Synchronisation durchzuführen oder Datenlagen auszuchecken und somit auch in empfangsreduzierten Einzugsgebieten arbeitsfähig zu sein. In jedem Fall werden die Mitarbeiter:innen hoch skalierbar in die prozessorientierte und strukturierte Informationspflege eingebunden. Die Mitarbeiter:innen können z. B. durch fachlich benutzergeführte Benutzungsoberflächen bei der Bearbeitung unterstützt werden.

Um dies leisten zu können, bedarf es einer anwendungsfallspezifischen Betrachtung, die im Rahmen der „Entwicklung des konkreten Anwendungsfalles“ durchgeführt werden muss.

3.2.1 Anforderungen auf der Baustelle

Anforderungen an Geräte (Tablet/Smartphone) auf der Baustelle:

- outdoorgeeignetes Gehäuse, stoß- und vibrationsgeeignete Hardware,
- Geräte benötigen ein blendfreies Display,
- Bedienung, vorzugsweise über Touchbildschirm, Bildschirmtastatur oder Stift,
- Akkus müssen einen ungestörten Arbeitsprozess sicherstellen,
- Einsatzbedingungen hinsichtlich Temperaturanforderungen sind je AWF zu prüfen,
- Geolokalisierung per GNSS und/oder GPS,
- Schnittstellen für Ortsmarker (QR-Codes, Barcodes) und Nahfeldkommunikation (NFC oder RFID),
- Aufnahme von Fotos ermöglichen,
- der Grafikchipsatz muss 3D-objektorientierte Modelle handhaben können,
- WLAN- und LTE-Schnittstelle (wünschenswert aktuell: 5G-Netz-fähig).

3.2.2 Anforderungen im Straßenbetriebsdienst

Anforderungen an Geräte (Tablet/Smartphone) für den Straßenbetriebsdienst:

- outdoorgeeignetes Gehäuse, stoß- und vibrationsgeeignete Hardware,
- wenn möglich spritzwassergeschützt,
- Geräte benötigen ein blendfreies Display,
- Bedienung, vorzugsweise über Touchbildschirm, Bildschirmtastatur oder Stift,
- Akkus müssen einen ungestörten Arbeitsprozess sicherstellen, gern: „Hotswap“,
- Einsatzbedingungen hinsichtlich Temperaturanforderungen sind je AWF zu prüfen,
- anforderungsgerechte Geolokalisierung (submetergenau),
- Schnittstellen für Ortsmarker (QR-Codes, Barcodes) und Nahfeldkommunikation (NFC, RFID),
- Aufnahme von Fotos,
- der Grafikchipsatz muss 3D-objektorientierte Modelle handhaben können,
- Schnittstelle zu Sensorik auf dem Betriebsdienstfahrzeug,
- Schnittstelle/Sicherstellung mobiler Betriebsdienstterfassung (MBDE oder vergleichbare Betriebsdienstprodukte),
- WLAN- und LTE-Schnittstelle (wünschenswert aktuell: 5G-Netz-fähig).

4 Kulturwandel

Building Information Modeling (BIM) benötigt andere Formen der Zusammenarbeit und Kommunikation. Diese erfordern die Methode und der damit einhergehende Beitrag zur erfolgreichen Digitalisierung. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass für die erfolgreiche Etablierung von BIM technologische Schnittstellen und Funktionalitäten nicht ausreichen, sondern vielmehr die Akzeptanz und die Anwendungsbereitschaft der Methode entscheidend sind. Um die Chancen und Potenziale von BIM erfolgreich erschließen zu können, braucht es demnach einen grundsätzlichen Kulturwandel in der Zusammenarbeit zwischen allen Projektbeteiligten. Haltung, Werte, Normen, Verhaltensweisen und die Anwendung von Technologien müssen sich im Zuge dessen anpassen oder verändern.

Der Kulturwandel hat signifikante Auswirkungen auf den Arbeitsplatz der Zukunft, insbesondere im Kontext des Arbeitsplatzes 4.0. In dieser neuen Ära wird Flexibilität großgeschrieben. Arbeitszeiten werden zunehmend flexibler gestaltet, wodurch Mitarbeiter:innen mehr Kontrolle über ihre Arbeitszeit und eine verbesserte Work-Life-Balance erhalten. Die Digitalisierung ermöglicht zudem ein ortsunabhängiges Arbeiten, wodurch Homeoffice und mobile Tätigkeiten an Bedeutung gewinnen.

Die Art der Kommunikation und Zusammenarbeit erfährt ebenfalls eine Revolution. Virtuelle Teams sind an der Tagesordnung. Effiziente Kommunikation und Zusammenarbeit werden immer wichtiger. Unternehmen setzen dazu vermehrt auf kollaborative Tools wie Videokonferenzen und gemeinsame Dokumentenbearbeitung.

Die Arbeitsplatzgestaltung erfährt eine Transformation mit modernen Bürokonzepten wie offenen Bürostrukturen und flexiblen Arbeitsplatzmodellen. Führungskräfte müssen ihre Stile anpassen und eine transformationale Führung übernehmen, um den kulturellen Wandel zu unterstützen. Lebenslanges Lernen wird zur Norm, um mit den sich ständig ändernden Anforderungen Schritt zu halten.

Gesundheitsförderung rückt ebenfalls in den Fokus, da Unternehmen zunehmend darauf achten, die physische und psychische Gesundheit der Mitarbeiter:innen zu unterstützen.

Um konkrete Anhaltspunkte zu bieten, werden in untenstehender Tabelle 1 Situationen und Merkmale aufgeführt, die die notwendige Kultur beschreiben. Die Tabelle gibt somit einen Einblick, welche kulturellen Elemente für die nachhaltige Anwendung von BIM notwendig wären, auch in Abhängigkeit vom geänderten technischen Umfeld.

Kriterien des notwendigen Kulturwandels	Erforderlich durch Einsatz digitaler Methoden
Projektentwicklung	Fokus im Sinne des Projekts
Datenaustausch	Der Austausch erfolgt in schreibgeschützten und offenen Formaten. <i>Austausch via IFC, LandXML oder ähnlich</i>
Informationslieferung	Regelmäßige Lieferung der Informationen <i>Zyklisches Hochladen der Daten auf Austauschplattform ohne konkrete Anfrage nach gemeinsam definiertem Lieferplan</i>
Informationsablage	Informationen werden zentralisiert im Projekt für die Projektbeteiligten rollenspezifisch zur Verfügung gestellt. <i>Planungsstand steht allen Projektbeteiligten über ein CDE zur Verfügung. Darstellung der Planungen in einem Koordinationsmodell</i>
Schulungsmanagement	Zentralisierte Schulungsorganisation <i>Fachwissen wird innerhalb des Projektteams zentral organisiert und aufgebaut.</i>
Lösungsfindung	Aktive Herangehensweise <i>Lösungen werden im Vorfeld erarbeitet und zur Terminvorbereitung versendet, damit am Termin über die Lösungen diskutiert werden kann.</i>
Herausforderungen	Fokus auf Lösungsfindung <i>Besprechungen drehen sich um Lösungsoptionen.</i>
Fehler-/Lernkultur	Offener Umgang mit Fehlern <i>Frühe Fehler sind erwünscht, sollten aber nicht wiederholt werden, um den Prozess und den Informationsfluss zu verbessern. Regelmäßige Kommunikation der begangenen Fehler, um das Projektteam zu sensibilisieren und gemeinsam zu lernen</i>
Neues Rollenverständnis	Übernahme der Aufgaben auch außerhalb der eigenen Rolle, Fokus auf Interaktion zwischen den Rollen <i>Proaktive eigenständige Übernahme von Aufgaben auch außerhalb des Verantwortungsbereichs</i>
Besprechungskultur	Moderierte Besprechung mit allen Projektbeteiligten und abgestimmter Agenda <i>Gemeinsame Planungsbesprechungen anhand des Koordinationsmodells</i>
Feedback	Regelmäßig <i>Feedback wird in regelmäßigen Abständen gegeben und in alle Richtungen.</i>

Tabelle 1: Alltagsbeispiel zum Kulturwandel

Einen Kulturwandel einzuleiten ist jedoch leichter gesagt als getan, da er in unterschiedlichen Ebenen stattfinden muss. Zur Einleitung eines Kulturwandels wird grundsätzlich die Auseinandersetzung mit den Ansätzen für Veränderungsprozesse¹ empfohlen. Demnach können bereits viele kleinere Maßnahmen wirksam sein und Veränderungen initiieren, wie z. B.

1. die Notwendigkeit und die Begründung (möglichst mit Zahlen, Fakten und Ursachen untermauert) hinter dem bevorstehenden Wandel kommunizieren und organisationsweit einen offenen Dialog zu Widerständen, Befürchtungen und verschiedenen Sichtweisen ermöglichen (bspw. über Intranet, Live-Vorstellungs- und Q&A-Termine, Roadshow/Besuche in jedem Bereich etc.);
2. Vorteile/Nutzen im Arbeitsalltag darstellen und somit eine Motivation und Wunsch schaffen, das Soll-Bild erreichen zu wollen (z. B. konkrete Beispiele sowohl schriftlich als auch als Video oder grafische Aufbereitung, Möglichkeiten/Experimente zur Selbsterfahrung etc.);
3. die Implementierung von Veränderungen schrittweise planen. Dies ermöglicht es den Mitarbeiter:innen, sich an die neuen Prozesse und Systeme zu gewöhnen, während sie gleichzeitig weiterhin in der Lage sind, ihre Aufgaben zu erfüllen. Es ist jedoch wichtig zu gewährleisten, dass die Schritte aufeinander aufbauen und eine klare Vision für die endgültige Zielsetzung vorhanden ist, um sicherzustellen, dass das Unternehmen auf Kurs bleibt;
4. Schulungen und Angebote schaffen, um sich das nötige Wissen und die Fähigkeiten aneignen zu können (z. B. unterschiedliche Lernformate (Leitfäden, Online-Tutorials, Präsenztrainings etc.), die die verschiedenen Lerntypen abholen);
5. schnellen Praxistransfer der neu erlernten Fähigkeiten ermöglichen und Raum für Fehler und Lernen schaffen, sodass Prozesse und Vorgehensweisen auch angepasst werden (z. B. Schulungen in kleinen Häppchen parallel zu einem BIM-Projekt, ein aktuelles Projekt als Beispiel für Schulungsinhalte nehmen, Communitys/Foren einrichten, um untereinander Tipps und Tricks auszutauschen);
6. regelmäßige Feedbackschleifen zur Umsetzung des Neuerlernten etablieren (z. B. kurze Retroformate (Rückschau auf Prozesse), kontinuierliche, festgelegte Feedbacktermine, Vorlagen zur Selbstreflexion und -einschätzung etc.);
7. Wertschätzung von Lernprozessen und Erfahrungen miteinander teilen, um zu inspirieren (bspw. bei organisationsweiten Veranstaltungen Anerkennung und Verstärkung durch die Führungsebene; Erfahrungsaustausche, um gemeinsam aus Fehlern zu lernen; langfristige Begleitung bei der Wissensvermittlung und -anwendung z. B. durch Follow-up-Termine).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Kulturwandel im Bauwesen entscheidend ist, um die digitale Transformation zu ermöglichen. Insgesamt sind ein Umdenken und eine Transformation sprich eine Weiterentwicklung der Arbeitsweise, der Kommunikation und des Mindsets der Mitarbeiter:innen erforderlich.

¹ Wir empfehlen hier das im Rahmen der Lenkungsgruppe BIM entwickelte Führungskräfte-Modul zur weiteren Vertiefung.

Abbildung 1: Ausstattung je Anwendungsfall (Quelle: DEGES)	S. 5
Abbildung 2: Besprechungsarten (Quelle: DEGES)	S. 6
Abbildung 3: Eigen- und Fremdfertigung der Planung (Quelle: DEGES)	S. 8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Alltagsbeispiel zum Kulturwandel

S. 13

Anhang

Anhang: Anwendungsfälle

Anhang Anwendungsfälle

Inhaltsverzeichnis

AwF 010 Bestandserfassung und modellierung	S. 2
AwF 030 Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen	S. 5
AwF 040 Visualisierung	S. 8
AwF 050 Koordination der Fachgewerke	S. 11
AwF 060 Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung	S. 14
AwF 070 Bemessung und Nachweisführung	S. 17
AwF 080 Ableitung von Planunterlagen	S. 20
AwF 100 Mengen- und Kostenermittlung	S. 23
AwF 110 Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe	S. 26
AwF 120 Terminplanung der Ausführung	S. 29
AwF 130 Logistikplanung	S. 32
AwF 140 Baufortschrittskontrolle	S. 35
AwF 170 Abnahme- und Mängelmanagement	S. 38
AwF 190 Projekt- und Bauwerksdokumentation	S. 41

AwF 010
Bestandserfassung und modellierung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 010

Bestandserfassung und -modellierung

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Einzelarbeitsplatz oder Gruppenarbeitsplatz
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 12
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 32 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	Mindestens 4,7 Zoll
		Festplatte	Mindestens 64 GB
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Tablet	Bildschirm	Mindestens 10 Zoll
		Festplatte	Mindestens 512 GB (Windows), Mindestens 64 GB (iOS)
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Vermessungs-instrument	Drohne	- Durchführung photogrammetrischer Aufnahmen - Durchführung terrestrischer Aufnahmen - Erstellung von Orthofotos
		Laserscanner	- Durchführung photogrammetrischer Aufnahmen - Durchführung terrestrischer Aufnahmen

Software	Ablage	Tools	Austauschplattform (CDE)	BIM-Model-Viewer
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke 	
		Interaktion	<ul style="list-style-type: none"> - Datenaustausch über Ablage - Datenverwendung in Produktion, Managementsoftware 	
	Produktion	Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Punktwolken - Bereinigung von Punktwolken (Veredelung) - Segmentierung von Punktwolken - Erstellung von Orthofotos - Segmentierung von Orthofotos - Erstellung von topographischer 3D-Modell 	
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Flächen - Erstellung von Objekten - Parametrisierte Erstellung von Objekten - Erstellung der Objekte anhand eines 3D-Polygonzugs - Anreicherung der Objekte mit Informationen - Erstellung der Objekte anhand eines 3D-Polygonzugs (z. B. Sweep entlang 3D-Achse) 	
	Management	Datenkoordination	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenfügen der Fachmodelle zum Koordinationsmodell in Koordinationssoftware 	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenfügen der Fachmodelle zum Koordinationsmodell in Koordinationssoftware
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem 	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Bestandsmodell als Koordinationsmodell 	<ul style="list-style-type: none"> - Bestandsmodell als Koordinationsmodell
		Tools		<ul style="list-style-type: none"> - Kollisionsprüfung - Prüfung der Daten- und Informationsqualität

AwF 030
Planungsvarianten bzw.
Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 030

Planungsvarianten bzw. Erstellung haushaltsbegründender Unterlagen

Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Einzelarbeitsplatz oder Gruppenarbeitsplatz
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 12
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 32 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungs-instrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - BIM-Model-Viewer
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Flächen - Erstellung von Objekten - Parametrisierte Erstellung von Objekten - Erstellung der Objekte anhand eines 3D-Polygonzugs (z. B. Sweep entlang 3D-Achse) - Anreicherung der Objekte mit Informationen
	Management	Datenkoordination	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenfügen der Fachmodelle zum Koordinationsmodell in Koordinationssoftware
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Planungsvariantenmodell als Koordinationsmodell
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - BIM-Model-Viewer

AwF 040

Visualisierung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 040

Visualisierung

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Besprechungsraum
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer-Touchbildschirm	
		Videosystem	
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 13
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 64 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, VR-/AR-Endgeräte, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	Mindestens 4,7 Zoll
		Festplatte	Mindestens 64 GB
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Tablet	Bildschirm	Mindestens 10 Zoll
		Festplatte	Mindestens 512 GB (Windows), Mindestens 64 GB (iOS)
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Vermessungs-instrument	Drohne	- Durchführung photogrammetrischer Aufnahmen - Durchführung terrestrischer Aufnahmen - Erstellung von Orthofotos
		Laserscanner	- Durchführung photogrammetrischer Aufnahmen - Durchführung terrestrischer Aufnahmen

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Rendering-Viewer - Video-Player - BIM-Model-Viewer - AR-Viewer - VR-Viewer
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen der Visualisierung erfassen - Umfang der Visualisierung festlegen
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Objekten für Visualisierungszwecke - Anpassung der Texturen der Oberflächen für Visualisierungszwecke - Erstellung der Visualisierung
	Management	Datenkoordination	
		Aufgabenmanagement	
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Renderings - Videos - VR-Modell - Frei navigierbares Modell - AR-Modell
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Rendering-Viewer - Video-Player - BIM-Model-Viewer - AR-Viewer - VR-Viewer

AwF 050
Koordination der Fachgewerke

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 050

Koordination der Fachgewerke

Arbeitsumgebung		AWF 050	
		Koordination der Fachgewerke	
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Besprechungsraum
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
		Videosystem	
		Virtual-Reality-Technik	
	Hardware	Computer	Monitor
Grafikkarte			Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 14
Festplatte			Mindestens 1 TB
RAM			
WLAN			IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
LAN			Mindestens 1 Gbit/s
Human Interface			Tastatur, Mouse, Dockingstation
Kamera			Mindestens 5 MP
Smartphone		Bildschirm	Mindestens 4,7 Zoll
		Festplatte	Mindestens 64 GB
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
Tablet		Bildschirm	Mindestens 10 Zoll
		Festplatte	Mindestens 512 GB (Windows), Mindestens 64 GB (iOS)
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
Vermessungs-instrument		Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Koordinationssoftware - BIM-Model-Viewer
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Durchführung von Kollisionsprüfungen - Durchführung semantischer Prüfungen - Durchführung technischer Prüfungen
	Management	Datenkoordination	- Zusammenfügen der Fachmodelle zum Koordinationsmodell in Koordinationssoftware
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	- Koordinationsmodell
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Koordinationssoftware - BIM-Model-Viewer

AwF 060
Planungsfortschrittskontrolle und
Qualitätsprüfung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 060

Planungsfortschrittskontrolle und Qualitätsprüfung

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	
		Stuhl	
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 12
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 16 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungs-instrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - PDF-Viewer - Koordinationssoftware - Textbearbeitungssoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Visualisierung der Modellveränderungen - Dokumentation der Veränderung zur Qualitätssicherung
	Management	Datenkoordination	- Abgleich der Fachmodelle zur Erfassung der Modellentwicklung
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorensystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	- Qualitätssicherungsbericht
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - PDF-Viewer - Koordinationssoftware - Textbearbeitungssoftware

AwF 070
Bemessung und Nachweisführung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 070

Bemessung und Nachweisführung

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	
		Stuhl	
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 16
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 32 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungs-instrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	
		Datenerstellung	
	Management	Datenkoordination	
		Aufgabenmanagement	
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	
		Tools	

AwF 080
Ableitung von Planunterlagen

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 080

Ableitung von Planunterlagen

Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Einzelarbeitsplatz oder Gruppenarbeitsplatz
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 17
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 64 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungs-instrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung vorhandener Regelwerke zur Erstellung der Planunterlagen
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Ableiten der Geometrien zur Planerstellung - Ergänzung der Pläne um geometrische und semantische Informationen
	Management	Datenkoordination	
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Planunterlagen
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware

AwF 100
Mengen- und Kostenermittlung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 100

Mengen- und Kostenermittlung

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Einzelarbeitsplatz oder Gruppenarbeitsplatz
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
		Videosystem	
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 12
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 32 GB DDR7
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungs-instrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - AVA-Software
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	- Erfassung vorhandener Regelwerke zur Erstellung der Kostenermittlungsstruktur
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Integration von Daten aus verschiedenen Quellen, wie z. B. Modelle - Erstellung der Mengen- und Kostenermittlungsstruktur - Ableitung der modellbasierten Mengen - Ergänzung konventioneller Mengen - Erstellung von Reports und Auswertungen
	Management	Datenkoordination	<ul style="list-style-type: none"> - Abstimmung der Mengen- und Kostenermittlungsstruktur mit Projektbeteiligten - Abstimmung mit der Terminplanstruktur
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	- Modellbasierte Mengen- und Kostenermittlung
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - AVA-Software

AwF 110
Leistungsverzeichnis, Ausschreibung,
Vergabe

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 110

Leistungsverzeichnis, Ausschreibung, Vergabe

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Einzelarbeitsplatz oder Gruppenarbeitsplatz
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
		Videosystem	
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 12
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	Mindestens 32 GB DDR5
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungsinstrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - AVA-Software
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung vorhandener Regelwerke zur Erstellung der LV-Struktur
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Integration von Daten aus verschiedenen Quellen, wie z. B. Modelle - Erstellung der LV-Struktur - Ableitung der modellbasierten Mengen - Ergänzung konventioneller Mengen - Verknüpfung der Mengen mit dem LV - Erstellung von Reports und Auswertungen
	Management	Datenkoordination	<ul style="list-style-type: none"> - Abstimmung der LV-Struktur mit Projektbeteiligten - Abstimmung mit der Terminplanstruktur
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorentsystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbasierte Mengen- und Kostenermittlung inkl. Leistungsverzeichnis
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - AVA-Software

AwF 120
Terminplanung der Ausführung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 120

Terminplanung der Ausführung

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
		Videosystem	
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 20
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungsinstrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Terminplangsssoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Rahmenbedingungen zur Erstellung der Terminplanung
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Terminplänen - Verwaltung von Ressourcen, Maschienen und Materialien - Integration von Daten aus verschiedenen Quellen, wie z. B. Modelle - Erstellung von Reports und Auswertungen
	Management	Datenkoordination	<ul style="list-style-type: none"> - Abstimmung der Terminplan-Struktur mit Projektbeteiligten - Abstimmung der Terminplan-Struktur mit Mengen- und Kostenermittlungsstruktur
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorensystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Modellbasierte Terminplanung der Ausführung
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Terminplangsssoftware

AwF 130

Logistikplanung

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 130

Logistikplanung

Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 20
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungsinstrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	- Austauschplattform - Autorensoftware - Terminplangsssoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	
		Datenerstellung	
	Management	Datenkoordination	
		Aufgabenmanagement	- Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorensystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	- Modellbasierte Terminplanung der Ausführung
		Tools	- Austauschplattform - Autorensoftware - Terminplangsssoftware

AwF 140
Baufortschrittskontrolle

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 140

Baufortschrittskontrolle

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
		Videosystem	
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 20
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungsinstrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Terminplangsoftware - Koordinationssoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	- Aufnahme der vorhandenen Ist-Situation
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Versionierung der Fortschrittsverfolgung - Prüfung des Baufortschritts - Benachrichtigungsmöglichkeit bei Nichterreichen von Fristen - Darstellung von Abweichungen gegenüber dem geplanten Fortschritt - Erstellung von Fortschrittsberichten, Auswertungen und Visualisierungen
	Management	Datenkoordination	
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung - Export der Aufgaben in Autorensystem
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Qualitätssicherung und Dokumentation des Baufortschritts - Grundlage zur Optimierung des Bauablaufs
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Terminplangsoftware - Koordinationssoftware

AwF 170
Abnahme- und Mängelmanagement

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 170

Abnahme- und Mängelmanagement

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
Videosystem			
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 20
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Tablet	Bildschirm	
		Festplatte	
		Netzwerk	
		Kamera	
	Vermessungsinstrument	Drohne	
		Laserscanner	

Software	Ablage	Tools	- Austauschplattform - Zustandserfassungssoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	- Erstellung von Fotos zur Dokumentation
		Datenerstellung	- Verortung der Änderung am Modell/Plan
	Management	Datenkoordination	- Aufgabenzuweisung an Unternehmen versenden - Information zum Status der Mangelbearbeitung
		Aufgabenmanagement	- Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	- Zentralisierte Abnahme- und Mängeldokumentation
		Tools	- Austauschplattform - Zustandserfassungssoftware

AwF 190
Projekt- und Bauwerksdokumentation

BIM-Arbeitsplatz 4.0

AWF 190

Projekt- und Bauwerksdokumentation

Arbeitsumgebung			
Arbeitsumgebung	Arbeitsplatz	Tisch	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Stuhl	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Räumlichkeit	Einzelarbeitsplatz oder Gruppenarbeitsplatz
	Netzwerk	WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Netzwerkspeicher	Mindestens 4 TB
		Speicherort	Nach DSGVO innerhalb von Europa
	Besprechungsraum	Tisch	1x Schreibtisch pro Person
		Stuhl	1x Stuhl pro Person
		Beleuchtung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Verschattung	Entsprechend der geltenden Arbeitsstättenverordnung
		Beamer/Touchbildschirm	
		Videosystem	
Virtual-Reality-Technik			
Hardware	Computer	Monitor	Mindestens 2x 24 Zoll
		Grafikkarte	Dediziert - Mindestens 4 GB VRAM - Speichertyp Mindestens GDDR6 - Mindestens DirectX 12
		Festplatte	Mindestens 1 TB
		RAM	
		WLAN	IEEE 802.11b/g/n/ac/ax
		LAN	Mindestens 1 Gbit/s
		Human Interface	Tastatur, Mouse, Dockingstation
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Smartphone	Bildschirm	Mindestens 4,7 Zoll
		Festplatte	Mindestens 64 GB
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Tablet	Bildschirm	Mindestens 10 Zoll
		Festplatte	Mindestens 512 GB (Windows), Mindestens 64 GB (iOS)
		Netzwerk	Mindestens LTE/4G
		Kamera	Mindestens 5 MP
	Vermessungs-instrument	Drohne	- Durchführung photogrammetrischer Aufnahmen - Durchführung terrestrischer Aufnahmen - Erstellung von Orthofotos
		Laserscanner	- Durchführung photogrammetrischer Aufnahmen - Durchführung terrestrischer Aufnahmen

Software	Ablage	Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware - Zustandserfassungssoftware
		Datenaustausch (Projekt-CDE)	<ul style="list-style-type: none"> - Datenimport bis ca. 20 GB möglich - Datenimport gängiger BIM-Datenformate - Datenversionierung und Historieneinsicht - Datenschutz/-sicherheit nach DSGVO - Informationssicherheit gem. ISO/IEC 27001-2013 - Visualisierung der Modelle - Verwendung von Workflows gem. DIN EN ISO 19650 - Verwendung von Rollen- und Zugriffsrechten - Schnittstellen zu Koordinations- und Autorentools - Datenexport auf lokale Laufwerke
		Interaktion	
	Produktion	Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme der vorhandenen Ist-Situation
		Datenerstellung	<ul style="list-style-type: none"> - Verknüpfung von Dokumente mit Modellobjekten
	Management	Datenkoordination	
		Aufgabenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Aufgaben - Zuweisen der Aufgaben - Status der Aufgaben - Auswertungs- und Statusvisualisierung
	Auswertung	Ergebnisdokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Zentralisierte Abnahme- und Mängeldokumentation
		Tools	<ul style="list-style-type: none"> - Austauschplattform - Autorensoftware

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Digitales und Verkehr
Invalidenstraße 44
10115 Berlin

Autoren und Mitwirkende

DEGES

Kersten Lewerenz
Bo Leon Lampe
Roda Müller-Wieland
Alexander Bräunlich
Matthias Mutschischk

Stand

April 2024

Bildnachweis

Klaus Lintemeier

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

