

BIM-Handbuch Arbeitshilfe Arbeitsplatzanforderung



Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
Kurzdarstellung	4
Teil 1: Grundlagen Arbeitsplatzausstattung	5
1.1 Zur BIM-Methodik	5
1.2 Grundsätze und Einflussfaktoren	6
Teil 2: Anforderungsanalyse	8
2.1 Softwareanforderungen	8
2.2 Rollenbezogene Softwareverwendung	12
2.3 Arbeitsplatz-/Standortanforderungen	14
2.4 Datenschutz und IT-Sicherheit	20
Teil 3: Hardware	24
3.1 Hardwarespezifikationen	24
3.2 Checkliste Hardwarezusammenstellung	25
Impressum	26

Abkürzungsverzeichnis

AVA	Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung
CAD	Computer-Aided Design
CAFM	Computer-Aided Facility Management
CDE	Common Data Environment
DS-GVO	Datenschutz-Grundverordnung
IFC	Industry Foundation Classes
IT	Informationstechnologie
SaaS	Software as a Service
VR/AR	Virtual Reality/Augmented Reality

Kurzdarstellung

Kern der BIM-Methode ist die modellbasierte Arbeit. Dabei müssen Datenmodelle übertragen, gespeichert, verarbeitet und interaktiv visualisiert werden. Dies gilt sowohl für die individuelle Arbeit als auch für die Zusammenarbeit mit Kollegen und externen Partnern. Hieraus ergeben sich **rollenbezogene Software- und Hardwareanforderungen** für den jeweiligen Arbeitsplatz.

Diese Arbeitshilfe soll als Leitfaden im **Beschaffungsprozess** dienen und bei einer angemessenen Ausstattung der Arbeitsplätze unterstützen. Im Zuge der BIM-Etablierung müssen auch strategische Entscheidungen bezüglich der zukünftigen IT-Infrastruktur getroffen werden. Die Arbeitshilfe richtet sich daher organisationsabhängig sowohl an **Verantwortliche der IT** als auch an alle Personen, die für individuelle Arbeitsplatzausstattungen **entscheidungsberechtigt** sind.

Im ersten Teil des Dokuments werden die wesentlichen Grundsätze und Einflussfaktoren bei der Arbeitsplatzausstattung beschrieben und erläutert. Im zweiten Teil folgt die eigentliche Anforderungsanalyse. Hier werden zunächst die wesentlichen Funktionalitäten der einzelnen Softwaretypen und deren spezifische Anforderungen dargestellt. Anschließend wird in einer tabellarischen Übersicht gezeigt, bei welchen Akteuren im BIM-Prozess welche Softwaretypen regelmäßig zum Einsatz kommen. Im Anschluss wird die empfohlene Ausstattung von Arbeitsplätzen und Besprechungsräumen mit Hardware- und Softwareprodukten beschrieben. Abschließend folgt ein Blick auf die Anforderungen des Datenschutzes und der IT-Sicherheit im BIM-Prozess und wie diesen Folge geleistet werden kann.

Da die Arbeitsplätze immer in Bezug zu den konkreten Aufgaben und den spezifisch zur Anwendung kommenden Softwareprodukten ausgestattet werden, steht dieses Dokument im direkten Zusammenhang mit den **Arbeitshilfen Rollensteckbriefe und Softwareüberblick**.



Die hier festgehaltenen Informationen dienen als Empfehlung für die BIM-Implementierung des Levels I. Ggf. steigende Anforderungen an Soft- und Hardware für die Einführung der Level II und III sowie der fortschreitende Stand der Technik sollten bei der Beschaffung berücksichtigt werden.

Grundlagen Arbeitsplatzausstattung 1

Zur BIM-Methodik 1.1

Im Kern der BIM-Methodik steht von der Planung über die Ausführung bis hin zum Betrieb das mit umfassenden Informationen angereicherte digitale Gebäudemodell, welches somit zum zentralen Baustein im Prozess wird. Die modellbasierte Arbeitsweise unterscheidet sich in einigen Aspekten von der bisher vorherrschenden zeichnungs-basierten und stellt daher teilweise unterschiedliche Anforderungen an Personen, Prozesse, Technologien und Richtlinien.

In den meisten Bereichen, in denen bisher Pläne, Dokumente und Tabellen genutzt wurden, werden in Zukunft Modelle erstellt, verarbeitet, ausgetauscht und interaktiv visualisiert. Dieser Wandel vollzieht sich auch im Bereich der Kommunikation, die zunehmend digitale Mittel nutzt.

Auf Softwareseite ist zu berücksichtigen, dass sich mit der neuen Methodik Arbeitsplätze und Rollen teilweise verändern. Es sollte sichergestellt werden, dass alle Mitarbeitenden mit den Softwarelösungen ausgestattet sind, um ihre Aufgaben im BIM-Prozess erfüllen zu können. Teilweise werden hierfür auch neue Produkte zum Einsatz kommen.

Auf Hardwareseite ist vor allem die Verarbeitung von Modellen ausschlaggebend. Es muss genügend Rechenleistung und Speicher zur Verfügung stehen, um einen reibungslosen Arbeitsablauf zu garantieren. Gleichzeitig sollten die Anforderungen des mobilen Arbeitens beachtet werden. Hier sind insbesondere Kommunikationsmöglichkeiten sowie Interaktionsmöglichkeiten (Eingabemethoden und Visualisierung) zu nennen.

Die BIM-Methodik kann durch die Umstellung vom zeichnungs-basierten auf modellbasiertes Arbeiten zu einer erheblichen Arbeitserleichterung beitragen. Da viele Informationen digital und damit schneller zur Verfügung stehen, können papierbasierte Prozesse reduziert und Redundanzen vermieden werden.

In dieser Arbeitshilfe wird auf die Anforderungen und den daraus abgeleiteten Bedarf der BIM-Methode, aber auch auf generelle Anforderungen der IT-Sicherheit eingegangen. Als Handlungsempfehlung/Leitfaden bleibt die konkrete Umsetzung den am Prozess Beteiligten vorbehalten.

Grundsätze und Einflussfaktoren

1.2

Die Einführung der BIM-Methode in der Bundesbauverwaltung orientiert sich an den Vorgaben des Masterplans BIM für Bundesbauten, mit dem Ziel einer einheitlichen und zeitnahen Etablierung der neuen Arbeitsmethode. Der Innovationsprozess ist über einen klaren Zeitraum an fest vorgegebene Einführungsstufen gekoppelt, was zu teilweisen Änderungen der Prozesse und Strukturen führen wird. Die Anzahl der mit BIM bearbeiteten Projekte wird dabei sukzessiv gesteigert.

Die Ausstattung der BIM-bezogenen Arbeitsplätze sollte eng an die veränderte Arbeitsweise der Mitarbeitenden und ihre Rolle geknüpft werden, um so eine zielgenaue Ausrüstung sicherzustellen. Die Arbeitsplatzausstattung sollte also lediglich bedarfsgerecht weiterentwickelt werden, falls Defizite zu erkennen sind.

Die konkreten Anforderungen an die lokale Hardware und die IT-Infrastruktur sind von einer Vielzahl an Faktoren abhängig. Durch die große Varianz an Softwarelösungen kann häufig nicht von generellen Anforderungen eines bestimmten Softwaretyps gesprochen werden, da diese auch durch die **Art und Weise der technischen Implementierung bzw. Bereitstellung** bestimmt werden.



Häufig verwendete Softwareprodukte, die als klassische Desktopanwendungen zur Verfügung stehen, sollten lokal installiert werden, damit sie jederzeit ohne Einschränkungen genutzt werden können. Bei Anwendungen, die auf Servern betrieben werden ist abzuwägen, ob diese On-Premise, also auf eigener Infrastruktur, oder als Software as a Service (SaaS) auf einer fremden Cloud-Infrastruktur betrieben werden. Falls eine Desktopanwendung nur selten, aber an verschiedenen Stellen verwendet wird oder z. B. ein anderes Betriebssystem erfordert, kann eine Virtualisierung sinnvoll sein. **Virtualisierung** beschreibt die Möglichkeit, komplette Betriebssysteme und Desktopanwendungen für mehrere Anwender auf zentralen Servern zu betreiben.

Generell sinken die Anforderungen an die persönliche Hardware der Mitarbeitenden je mehr Anwendungen cloudbasiert oder virtualisiert angeboten werden. Gleichzeitig steigen dadurch die Anforderungen an die **Netzwerkanbindung**, welche **unterbrechungsfrei** mit hoher **Geschwindigkeit** und geringer **Latenz** zur Verfügung stehen muss, um ein angenehmes Arbeiten zu ermöglichen.

Die Vorteile einer **Virtualisierung** liegen in der einfachen, breiten Verfügbarkeit von Softwareressourcen für alle Mitarbeitenden bzw. deren einfacher Verwaltung. Die Virtualisierung setzt allerdings ein gewisses technisches Grundverständnis auch bei den Anwendern voraus, zum Beispiel was die Einbindung lokaler Ressourcen wie externer Speichergeräte, Drucker etc. angeht.

Falls eine Anwendung virtualisiert werden soll, muss überprüft werden, ob die Lizenzbedingungen dies erlauben. Gleichzeitig muss beachtet werden, dass die Virtualisierung von Software ggf. besondere Anforderungen an die verwendete Server-Infrastruktur stellt (z. B. zur Unterstützung der Hardwarebeschleunigung der Grafikkarten). Hier muss sorgfältig abgewogen und möglicherweise in Probephasen evaluiert werden, ob eine entsprechende Investition zielführend ist.

Zum Schutz vor Datenverlust und für die Zusammenarbeit sollten Daten bevorzugt zentral gespeichert werden und nicht ausschließlich auf lokalen Geräten. Um die Performance des Datenzugriffs häufig verwendeter oder großer Dateien zu erhöhen, ist es andererseits sinnvoll, lokale Arbeitskopien zu nutzen. Hierzu können **Lösungen zur bedarfsgerechten Synchronisation** eingesetzt werden, sodass die benötigten Dateien automatisiert zwischen lokalem Rechner und Server abgeglichen werden.



Lizenzmodelle

Bei der Softwarebeschaffung ist abzuwägen, welches Lizenzmodell den Anforderungen am ehesten gerecht wird. Software, die von vielen Nutzern nur gelegentlich verwendet wird, kann mit **Concurrent-User-Lizenzen** betrieben werden, da diese nicht dauerhaft an eine Person gebunden sind. Wird die Software mobil genutzt, muss bei nicht vorhandener Netzwerkanbindung schon vorher eine Lizenz ausgeliehen und mitgenommen werden. Hierfür ist die Nutzung eines internen oder externen Lizenzservers nötig. Bei häufiger mobiler Nutzung kann es daher sinnvoll sein, **Named-User-Lizenzen** zu erwerben, da diese einem Nutzer fest zugeordnet sind und jederzeit ohne weitere Vorbereitungen verwendet werden können.

Anforderungsanalyse

Softwareanforderungen

2

2.1

In diesem Abschnitt wird jeder vorgesehene Softwaretyp kurz beschrieben und grob in Bezug auf die Anforderungen, die er auslöst, eingeordnet. Die meisten Softwaretypen sind auch im herkömmlichen Arbeitsprozess bereits im Einsatz, in diesem Kapitel wird allerdings ein besonderer Fokus auf die Erfordernisse von BIM-fähiger Software, also auf solche, die in der Lage ist, Modelldaten zu verarbeiten, gelegt.

Bei einigen Anwendungen besteht die Möglichkeit, sie als Cloud/SaaS-Anwendung bereitzustellen, was den individuellen Hardwarebedarf entsprechend reduziert.

Mobile Endgeräte erhalten häufig nur für einen begrenzten Zeitraum Aktualisierungen des Betriebssystems.

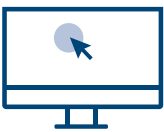
Bei Software, die auf mobilen Endgeräten zum Einsatz kommen soll, ist daher zu überprüfen, ob die benötigte Betriebssystemversion unterstützt wird.

In der Arbeitshilfe Softwareüberblick sind weitergehende Informationen zu den hier gelisteten Softwaretypen zu finden.



CAD-Software

CAD-Software stellt je nach Komplexität der verarbeiteten Daten hohe bis sehr hohe Anforderungen an Grafikkarte, Prozessor und Speicherplatz bzw. an die Peripherie. Dies gilt besonders für Softwareprodukte, mit denen auch hochwertige Renderings erstellt werden können. Die Vielzahl an Funktionselementen, Fenstern und Interaktionsmöglichkeiten innerhalb einer CAD-Software oder auch Anbindungen an andere Softwaretypen, setzen ein Arbeiten auf mindestens zwei Bildschirmen mit hoher Auflösung voraus. Für das gemeinsame Bearbeiten eines Modells sind außerdem eine gute Netzwerkanbindung und ggf. ein Kollaborationsserver (On-Premise/SaaS) nötig. CAD-Software wird bisher in der Regel als lokal zu installierende Desktoplösung angeboten.



BIM-Viewer

Viewer werden in diversen Arten mit teilweise vielfältigen Funktionsumfängen angeboten. Grundlegend kann mit allen ein Modell betrachtet und optisch z. B. über Filterfunktionen analysiert werden. Weiterführend können z. B. auch verknüpfte Leistungsverzeichnisse, Terminpläne, Bauteileigenschaften oder gefundene Kollisionen angezeigt und kommentiert werden.

Viewer stellen niedrige Anforderungen an die vorhandene Hardware, sie werden zu gleichen Teilen desktop- und browserbasiert zur Verfügung gestellt, weshalb sie auch ohne größere Einschränkungen auf mobilen Endgeräten genutzt werden können. Da die Modelldaten häufig auf einem gemeinsamen Speicherort liegen, sollte eine gute Internetanbindung vorhanden sein, um die Daten schnell abrufen zu können. Für eine umfassende Betrachtung von Modellen sollte auf größere Bildschirme zurückgegriffen werden.



Modellprüfung

Dieser Programmtyp wird genutzt, um zu überprüfen, ob die Modelle die vereinbarten Qualitätsstandards einhalten, also ob alle gewünschten Informationen enthalten sind und die Modellierungstiefe eingehalten wurde. Weiterführend können auch komplexere Regeln, wie z. B. die Einhaltung von Fluchtwegen oder Belichtungsflächen ausgewertet werden. Außerdem können mehrere Fachmodelle in einem Koordinationsmodell zusammengeführt werden, um zu überprüfen, ob Kollisionen entstehen.

Je nach Komplexität der Daten kann auch dieser Softwaretyp erhöhte Anforderungen an die Hardware stellen. Um die Modelle, das Prüfergebnis und evtl. weitere Daten gleichzeitig betrachten zu können, sind auch hier mindestens zwei Bildschirme wünschenswert.



Informationsmanagement (CDE)

Ein Common Data Environment dient als zentrale Plattform zum Datenaustausch zwischen allen beteiligten Akteuren im BIM-Prozess und ist herkömmlich auch unter dem Namen Dokumentenmanagementsystem, Projektraum oder gemeinsame Datenumgebung bekannt. CDEs werden von den meisten Anbietern als reine Cloud-Lösung ohne Möglichkeit der On-Premise-Nutzung angeboten. Je nach Anbieter existieren verschiedene Systeme zur Synchronisation/Sicherung, um so z. B. Daten auf organisationseigene Server zu duplizieren.

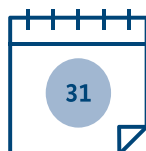
CDEs stellen niedrige Anforderungen an die vorhandene Hardware. Sie können als Webviewer auch auf mobilen Endgeräten verwendet werden, um zum Beispiel auf der Baustelle Pläne und Modelle auf Smartphone oder Tablets zu betrachten.



AVA-Software

Software für Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung unterstützt bei der Erstellung von Leistungsverzeichnissen, dem Einholen von Angeboten, der Erstellung von Aufträgen und deren Abrechnung.

Dieser Softwaretyp löst mittlere bis hohe Hardwareanforderungen aus. Es gibt eine Vielzahl an Funktionselementen, Fenstern und diverse Interaktionsmöglichkeiten mit dem Modell, wie z. B. Filter- oder Suchfunktionen, was ein Arbeiten auf mindestens zwei Bildschirmen voraussetzt. Falls die Visualisierung in einer angebundenen CAD-Anwendung stattfindet, ist generell von einer hohen Hardwareanforderung auszugehen.



Terminplanungssoftware

Terminplanungssoftware wird genutzt, um Bauzeitpläne zu erstellen und damit die zeitlichen Abläufe auf der Baustelle zu koordinieren. Es können auch vereinfachte Bauablaufsimulationen durchgeführt werden. Um eine Terminplanung am 3D-Modell durchzuführen, wird entweder zusätzlich zur klassischen Terminplanungssoftware ein Softwareprodukt benötigt, das die Verknüpfung der Modelldaten übernimmt oder ein vollintegriertes Produkt, das beide Funktionalitäten bietet.

Dieser Softwaretyp löst mittlere Hardwareanforderungen aus. Die tabellarischen Bauzeitpläne können allerdings sehr umfangreich sein, weshalb auch hier ein Arbeiten mit mehreren Bildschirmen zu empfehlen ist.



Raumbücher

Raumbuchsoftware wird genutzt, um alle Anforderungen an Raumbedarfe in teilweise komplexen Datenbanken zu speichern, zu verwalten, auszuwerten und über den gesamten Lebenszyklus fortzuschreiben. Teilweise sind zur Visualisierung 2D/3D-Viewer integriert.

Es entstehen lediglich niedrige Hardwareanforderungen, bei komplexen Projekten kann der Einsatz mehrerer Bildschirme sinnvoll sein.



Bauüberwachungstools

Softwaretools zur Bauüberwachung werden verwendet, um den Baufortschritt zu kontrollieren (z. B. Soll-Ist-Abgleich) oder um Mängel festzustellen und diese zentral zu kommunizieren.

Es werden lediglich niedrige Anforderungen an die verwendete Hardware gestellt, da die verwendeten Tools auf der Baustelle mit Tablets oder Smartphones ausgeführt werden. Es werden z. B. Daten eingegeben, Pläne kommentiert und Fotos aufgenommen.



Software für den Gebäudebetrieb (CAFM)

CAFM-Software unterstützt Belange des Gebäudebetriebs, der Bewirtschaftung und der Instandsetzung. Es können z. B. Belegungsplanungen, Schlüsselmanagement, Reinigungsmanagement und Flächenmanagement modellbasiert abgewickelt werden.

Dieser Softwaretyp löst lediglich mittlere Hardwareanforderungen aus. Zwar werden auch hier Modelldaten verarbeitet, allerdings häufig mit nur grundlegenden Darstellungsmethoden und ohne hochwertige Texturen.

Rollenbezogene Softwareverwendung

2.2

Die Tabelle zeigt die üblicherweise für die Ausübung von BIM-Rollen verwendeten Softwarekategorien. Die jeweilige Ausstattung ist nur erforderlich, wenn die entsprechenden BIM-Rollen im Projekt durch Mitarbeitende der bundes-eigenen Organisationsstrukturen besetzt werden.

Es ist zu beachten, dass die fachbezogenen Rollenvertreter hauptsächlich Produkte ihrer eigenen Fachrichtung verwenden. Die hervorgehobenen Kategorien BIM-Viewer und Informationsmanagement (Kollaboration und CDE) sind als Schlüsselprodukte im BIM-Prozess zu verstehen, da sie über alle Rollen hinweg Verwendung finden.

Eine detaillierte Beschreibung der verschiedenen BIM-Rollen inkl. ihrer Aufgaben und Verantwortungsbereiche ist in der Arbeitshilfe „Rollensteckbriefe“ zu finden.

Software-Kategorie	CAD-Software	BIM-Viewer	Modellprüfung	Informationsmanagement (Kollaboration und CDE)	AVA-Software	Terminplanungssoftware	Raumbücher	Bauüberwachungstools	Software für den Gebäudebetrieb (CAFM)
Rolle									
BIM Management		X	X	X		X	(X)	X	F
BIM-Gesamtkoordination		X	X	X		(X)	(X)		
BIM-Fachkoordination	F	X	X	X	F	F			
BIM-Autorinnen/-Autoren	F	X		X	F	F	F		
BIM-Nutzerinnen/-Nutzer		X		X					
BIM-Multiplikatoren		X		X					

Tabelle 2: Rollenbezogene Softwareverwendung für die Besetzung von BIM-Rollen in den bundeseigenen Organisationsstrukturen

Legende: X = dauerhafte Anwendung
(X) = gelegentliche Anwendung
F = fachspezifische Anwendung
■ = Schlüsselprodukte im BIM-Prozess

2.2

Die Ausrüstung der Arbeitsplätze sollte als Prozess verstanden werden, in dem neue Hardware bedarfsgerecht ausgetestet und schrittweise ausgebaut wird. Hierbei sollten einige Grundvoraussetzungen für ein zeitgemäßes Arbeiten beachtet und zusätzlich die jeweiligen BIM-spezifischen Anforderungen abgedeckt werden.

Die Arbeitswelt ist bereits seit Jahren in einem stetigen Umbruch, der durch die Corona-Pandemie enorm beschleunigt wurde. Bei der Ausstattung von Arbeitsplätzen sollte daher die grundlegende Entwicklung zum ortsunabhängigen Arbeiten beachtet und neue Anschaffungen dahingehend ausgerichtet werden.

Für jeden Arbeitsplatz wird die **Anschaffung eines Laptops empfohlen**. Die Geräte sollten handlich und transportabel, auch in Bezug auf die mitgelieferten Netzteile, sein. Mitarbeitende, die hauptsächlich im Innendienst tätig sind oder mit Bedarf an High-End-Rechnern (z. B. Rendering), können weiterhin mit **stationären Rechnern** ausgestattet werden. Beispielhafte Systemkonfigurationen inklusive einer Zuordnung zu den BIM-Rollen können in Teil 3.1 dieser Arbeitshilfe gefunden werden.

Mitarbeitende, die häufig mobil arbeiten (z. B. auf der Baustelle oder während längerer Reisen mit Bahn, Flugzeug etc.), sollten Geräte mit einer höheren Akkulaufzeit zur Verfügung gestellt bekommen. Außerdem sollte eine größere Festplatte vorgesehen werden, um bei schlechter Netzanbindung benötigte Daten vorübergehend lokal speichern zu können.

Da derzeit viele Softwarehersteller Produkte entwickeln, um die Abläufe auf der Baustelle effizienter zu gestalten, sollte für diese Gruppe perspektivisch auch die Anschaffung von **Tablet-PCs/Convertibles** in Betracht gezogen werden.

Im Folgenden werden die genannten sowie weitere Arbeitsplatzausstattungskomponenten anhand der Bereiche Peripheriegeräte, Kommunikation und Besprechungsräume kurz beschrieben. Eine Checkliste zur grundlegenden Ausstattung von Einzelarbeitsplätzen und Besprechungsräumen ist in Teil 3.2 der Arbeitshilfe zu finden.

Peripheriegeräte

Eigenständige Komponenten, die der Ein- und Ausgabe von Daten dienen, werden allgemein als Peripheriegeräte bezeichnet. Hierzu zählen sowohl per Kabel als auch kabellos angebundene Geräte.



Anbindung

Peripherie, die auch mobil genutzt wird, sollte vorzugsweise per **Bluetooth** und ohne einen zusätzlichen USB-Dongle angebunden werden, um keine Anschlüsse zu belegen. Sollte dies nicht möglich sein, gilt der generelle Grundsatz, auf einen **zukunftsicheren und herstellerunabhängigen Anschluss** zu setzen, um die Hardware möglichst langfristig nutzen zu können. Gleiches gilt für alle akkubetriebene Geräte in Bezug auf den **Ladeanschluss**.



Dockingstation

Um einen schnellen und unkomplizierten Standortwechsel zu ermöglichen, sollte jeder Arbeitsplatz mit einer Dockingstation ausgestattet werden. Dies erleichtert auch den Austausch innerhalb der eigenen Organisation, da so nach Bedarf der tägliche Arbeitsplatz verlagert werden kann und die jeweils vorhandene Peripherie direkt eingebunden wird. Dies ist besonders für die Arbeit im Team oder für kurze Absprachen hilfreich. Bei der Anschaffung von Dockingstationen ist besonders darauf zu achten, dass diese möglichst organisationsweit über den gleichen Anschluss verfügen. Sie müssen außerdem die Anforderungen der externen Bildschirme (Anzahl, Auflösung, Bildwiederholrate) und der Datenanbindung (Ethernet-Geschwindigkeit) erfüllen.



Headset

Ist für jeden Mitarbeitenden als persönliche Ausrüstung vorzusehen. Es sollte kabellos angebunden werden und Multipoint unterstützen, also die gleichzeitige Verbindung mit mehreren Geräten, wie z. B. Diensthandy und Rechner. Die Akkulaufzeit sollte hoch genug sein, um eine unterbrechungsfreie Nutzung für einen vollen Arbeitstag sicherzustellen. Je nach Arbeitsumfeld (Einzelbüro, Großraumbüro, Einsatz im Freien etc.) des Mitarbeitenden ist evtl. ein unterschiedlicher Gerätetyp vorzusehen, um eine problemlose Kommunikation sicherzustellen. Zur besseren Verständlichkeit sollten nur Geräte mit Mikrofonbügel und Rauschunterdrückung verwendet werden.



Maus

Als eines der zentralen Eingabegeräte sollte auf individuelle Wünsche der Mitarbeitenden besonders eingegangen werden. Grundlegend sollten aber Bluetooth-Geräte mit mindestens 3 Maustasten vorgesehen werden. Bei der Verwendung mit bestimmten Softwaretypen (z. B. CAD, AVA) können Mäuse mit mehr Funktionstasten die Arbeit stark erleichtern. Für Personen, die häufig an verschiedenen Stellen tätig sind, kann es sinnvoll sein, mehrere Geräte anzuschaffen, um den Standortwechsel zu erleichtern.



Tastatur

An festen Arbeitsplätzen sollte eine externe Tastatur vorhanden sein, da diese einen größeren Schreibkomfort und die freie Platzierung des mobilen Arbeitsgeräts ermöglicht.



Bildschirm

Auch Laptop-Arbeitsplätze sollten mit mindestens einem externen Bildschirm ausgestattet werden. Bei Bedarf sind weitere Bildschirme vorzusehen. Um Kompatibilitätsprobleme, z. B. mit Dockingstationen, und Performance-Einbußen zu vermeiden, sollte pro Arbeitsplatz nur ein Bildschirmtyp (gleiches Fabrikat, gleiche Auflösung, gleiche Bildwiederholrate) verwendet werden. Bei mehreren Bildschirmen mit hoher Auflösung ist auf die Kompatibilität mit Grafikkarte und Dockingstation zu achten.



Freisprechgeräte

Für kurze Videobesprechungen mit mehreren Personen in einem Büro sollte eine gewisse Anzahl an mobilen Freisprechgeräten vorgehalten werden, die je nach Bedarf an den Einzelarbeitsplätzen verwendet werden können.



Webcam

Am Arbeitsplatz sollte eine hochauflösende Webcam vorhanden sein, um an Videobesprechungen teilnehmen zu können. Ist diese nicht fest im Gerät verbaut bzw. wird ein stationärer Rechner eingesetzt, ist eine externe Lösung vorzusehen.



Neue Visualisierungs-/Eingabemethoden

Die Visualisierung von BIM-Modellen kann in vielerlei Hinsicht hilfreich sein, weshalb hierzu derzeit zahlreiche neue Tools entwickelt werden. Um neue Anwendungsmöglichkeiten zu testen oder sogar bereits existierende Lösungen anzuwenden, kann die Anschaffung von **VR- oder AR-Brillen** sinnvoll sein. Sie können zum Beispiel in Zukunft die direkte Kommunikation mit der Baustelle ermöglichen und so Einsätze im Außendienst reduzieren. Auch die Annotation in Modellen, bei Planprüfungen oder Livebildern wird eine immer größere Rolle spielen. Hierzu können **interaktive Whiteboards** lohnenswert sein, die auch in Besprechungsräumen zum Einsatz kommen.

Kommunikation

Eine Grundvoraussetzung für mobiles Arbeiten liegt in der Erreichbarkeit aller Ressourcen, die auch am stationären Arbeitsplatz zur Verfügung stehen. Hierfür muss ein entsprechender **VPN-Zugang** zur Verfügung gestellt werden, um allen Mitarbeitenden eine sichere Nutzung zu ermöglichen.

Die Möglichkeit zur telefonischen Kontaktaufnahme sollte jederzeit bestehen, also nicht nur am alltäglichen Arbeitsplatz. Hierfür ist der Einsatz einer **Softphone**-Lösung, also einer Cloud/SIP-basierten Telefonanlage oder Mobilfunk sinnvoll.

Durch eine **Webkonferenzsoftware** wird die Zusammenarbeit weiter verbessert. Es können kurzfristig Besprechungen mit mehreren Personen durchgeführt werden und auch Bildschirmhalte gemeinsam betrachtet werden.

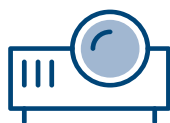
Für die interne Kommunikation sollte ein **Instant-Messaging-Dienst** zur Verfügung gestellt werden, um schnelle kurze Absprachen zu erleichtern.

Zur Förderung des mobilen Arbeitens sollten Mitarbeitende, die häufig im Außendienst oder generell auf der Baustelle tätig sind, mit einer Möglichkeit des **mobilen Internetzugangs** ausgestattet werden. Um jederzeit eine gute Anbindung zu garantieren, sollte hierfür ein externes 4G/5G-Modem genutzt werden.



Besprechungsräume

Der Austausch und die Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren sollten jederzeit problemlos möglich sein. Besprechungen finden inzwischen nicht mehr nur in Person, sondern auch virtuell oder als hybride Veranstaltung statt. In Besprechungsräumen werden Präsentationen gehalten und Schulungen durchgeführt, es werden aber auch Dokumente gemeinsam betrachtet/bearbeitet und in Zukunft auch Baustellen virtuell begangen. Die Ausstattung von Besprechungsräumen sollte nach Möglichkeit den vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten gerecht werden.



Ausstattung & Konnektivität

Grundlage für einen Besprechungsraum ist das Vorhandensein einer großflächigen Visualisierungsmöglichkeit. Dies kann ein **großer Bildschirm** oder ein fest installierter **Beamer** inkl. einer entsprechenden **Projektionsfläche** sein. Es ist besonders auf eine zeitgemäße Auflösung (min. Full HD) zu achten. Der Raum muss die Möglichkeit einer **Verdunklung** bieten, um die Inhalte problemlos erkennen zu können. Falls keine ausreichende Verdunklung realisiert werden kann und der Einsatz eines Bildschirms nicht möglich ist, muss auf Tageslichtbeamer zurückgegriffen werden.

Falls ein Besprechungsraum auch zum kollaborativen Arbeiten genutzt werden soll, ist die zusätzliche Anschaffung eines **großen Multi-Touchscreen-Bildschirms** oder eines **interaktiven Whiteboards** sinnvoll. Hier können direkt auf dem Gerät Notizen in Dokumente eingefügt und bearbeitet werden. Es kann außerdem als zweiter Bildschirm in einer Videokonferenz dienen, um eine Präsentation sowohl vor Ort als auch virtuell durchzuführen.

Es ist davon auszugehen, dass Besprechungen in Zukunft immer häufiger **in hybrider Form** stattfinden werden, da so Terminkonflikte reduziert und Anreisezeit eingespart werden kann. Um die Teilnahme aus der Ferne zu erleichtern, sollte in jedem Besprechungsraum ein angemessen proportioniertes **Videokonferenzsystem** vorgesehen werden. Auf gut verteilte und eingerichtete Mikrofone sollte besonders geachtet werden.

In einer Besprechung kann es nötig sein, dass verschiedene Teilnehmer spontan den Inhalt ihres Bildschirms teilen. Damit dies schnell und ohne größeren Aufwand möglich ist, sollte ein **kabelloses Übertragungssystem** eingesetzt werden, das das Umschalten zwischen verschiedenen Teilnehmern erlaubt. Hierfür stehen Technologien unterschiedlicher Hersteller zur Verfügung, z. B. Barco ClickShare oder Miracast. Die Einbindung in das vor Ort vorhandene Präsentationssystem muss individuell geplant, dokumentiert und zur Einführung dem entsprechenden Personenkreis auch vorgeführt werden.

Um organisationseigene Rechner einzubinden, sollte auch im Besprechungsraum eine **Dockingstation** (siehe Teil 2.3 Arbeitsplatz-/Standortanforderungen) platziert werden.

Um auch Gästen eine Internetanbindung zur Verfügung zu stellen zu können, sollten Besprechungsräume mit einem auf die maximale Personenzahl ausgelegten **WLAN-Netz** abgedeckt werden.

Die Einbindung ortsfremder Hardware sollte so leicht wie möglich gestaltet werden. Präsentationsgeräte sollten daher auch über feste Anschlüsse mit allen notwendigen Systemkomponenten (Strom, Audio, Video, wenn möglich Netzwerk etc.) verbunden werden können. Die Anschlüsse sind im Bereich der Tische und/oder des Präsentationsbereichs fest zu installieren bzw. falls möglich in die Tischplatte einzulassen. Um die Nutzung für Schulungen zu ermöglichen, sollte von jedem Platz eine Tischsteckdose problemlos erreichbar sein. Dem Konferenzraum ist außerdem ein festes **Set an Adaptern und Anschlusskabeln** zuzuordnen, das den Anschluss an übliche Schnittstellen ermöglicht. Das Set verbleibt jederzeit vor Ort und wird regelmäßig auf Vollständigkeit kontrolliert.

Ein fest installierter Präsentationsrechner ist in der Regel nicht mehr vorzusehen, da hier häufig Kompatibilitätsprobleme (Softwareversionen, individuelle Einstellungen der Nutzeroberfläche, etc.) auftreten und ein reibungsloser Ablauf ohne vorherigen Test nicht garantiert werden kann. Idealerweise kann jede Person den eigenen Rechner verwenden, daher sind die Hürden hierfür so gering wie möglich zu halten.

Um eine problemlose Nutzung des Raumes zu gewährleisten, sollte vor Ort eine **Kurzanleitung** hinterlegt werden, in der die grundlegenden Komponenten des jeweiligen Raums beschrieben und deren Verwendung erklärt wird.

Die Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Bauwerken mittels BIM-Methode basiert auf elektronischen Datenverarbeitungen, weshalb zwangsweise große Mengen Daten verarbeitet und unter verschiedenen Akteuren ausgetauscht werden. Da eine Vielzahl der verarbeiteten Daten einen Bezug zu natürlichen Personen (z. B. Bauherren, Architekten, Ingenieuren, Handwerkern, Grundstückseigentümern, den am Projekt beteiligten Mitarbeitern von Unternehmen) aufweist, nimmt nicht nur die Informationssicherheit per se, sondern auch der Schutz personenbezogener Daten bei BIM eine wesentliche Rolle ein.

Personenbezogene Daten sind in rechtlicher Hinsicht besonders geschützt. So muss die Verarbeitung personenbezogener Daten insbesondere der Europäischen **Datenschutz-Grundverordnung** (DS-GVO) entsprechen.

Generell sollte Datenschutz nicht als Hinderungsfaktor aufgefasst werden. Damit gesetzeskonformer Datenschutz bei BIM gelingt, ist es jedoch essenziell, die datenschutzrechtlichen Vorgaben in Bezug auf den Schutz personenbezogener Daten bereits frühzeitig im Blick zu haben. Daneben spielt aber auch die allgemeine Informationssicherheit, mithin die Gewährleistung von Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität von Daten, im Zusammenhang mit BIM eine wesentliche Rolle.



Einsatz cloudbasierter BIM-Software

In Bezug auf die Arbeitsplatzanforderungen wird das Thema Datenschutz und IT-Sicherheit vor allem im Zusammenhang mit der **BIM-Software** relevant. Oft stellt sich für die Akteure die Frage, ob für BIM-Projekte rechtskonform cloudbasierte Software (Software as a Service) eingesetzt werden kann. Grundsätzlich ist der Einsatz solch cloudbasierter Software ohne den Verstoß gegen geltendes Recht möglich. Mithin müssen die Beteiligten nicht generell auf den Einsatz derartiger Software verzichten. Bei dem Einsatz von Cloud-Computing sind jedoch einige rechtliche Vorgaben zu beachten.

(1.) Auftragsverarbeitung nach der DS-GVO

Zum einen stellt Cloud-Computing einen Fall der sog. Auftragsverarbeitung dar, sodass mit dem Anbieter der Software ein **Auftragsvertragsvertrag** nach Art. 28 Abs. 3 DS-GVO abzuschließen ist.

(2.) Informationssicherheit

Bevor die Beteiligten Verträge mit Softwareanbietern schließen, sollten sie die einzusetzende Software jedoch zunächst daraufhin untersuchen, ob diese überhaupt datenschutzkonform genutzt werden kann und hinreichende **Informationssicherheit** bietet. Insofern empfiehlt es sich, zusammen mit einem IT-Experten zu kontrollieren, ob die Software hinreichende Sicherheitsstandards erfüllt. Bei der Überprüfung können sich die Beteiligten an technischen Normen, Standards und Zertifikaten von unabhängigen Institutionen orientieren (z. B. Cloud Computing Compliance Criteria Catalogue – C5:2020 des BSI, Trusted Cloud, EuroCloud-SaaS-Zertifizierung). Daneben sollten Nutzer darauf achten, dass sie im Zusammenhang mit Cloud-Software selbst angemessene **Sicherheitsmaßnahmen**, etwa starke Verschlüsselungsmethoden, implementieren. Dabei ist nicht nur die Speicherung, sondern auch die Übertragung der Daten zwischen den einzelnen BIM-Akteuren ausreichend abzusichern.

(3.) Speicherort und Hoheit über die Daten

Ein wesentlicher Prüfungsschritt vor dem Einsatz einer cloudbasierten Software ist zudem, wo die Daten gespeichert werden und wer Zugriff auf die Daten hat. Problematisch im Zusammenhang mit Cloud-Computing ist nämlich, dass die Daten nicht in der eigenen Hoheitssphäre liegen, sondern auf **Servern eines Drittanbieters**. Diese Server befinden sich häufig außerhalb der Europäischen Union bzw. des Europäischen Wirtschaftsraums (im Folgenden: EU und EWR), sodass die Daten in sog. **Drittländer** übermittelt werden. Besteht in diesem Drittland nach dem europäischen Verständnis kein angemessenes Schutzniveau, müssen geeignete Garantien zur Gewährleistung eines adäquaten Schutzniveaus vorgesehen werden. Beispiele für „unsichere“ Drittländer, d. h. Länder mit keinem angemessenen Schutzniveau, sind die USA oder Indien.

Vor diesem Hintergrund ist zu überprüfen, ob die BIM-Daten auf Servern in einem „unsicheren“ Drittland gespeichert werden und ob sich der Softwareanbieter in seinen Verträgen vorbehält, Daten in ein solch „unsicheres“ Drittland zu übermitteln. Stehen die Server beispielsweise in den USA oder behält sich der Softwareanbieter vor, die Daten in die USA zu übertragen, sollte von der betreffenden Software eher Abstand genommen werden – es sei denn, der Nutzer kann zusätzliche, risikominimierende Sicherheitsmaßnahmen implementieren, um eine hinreichende Sicherheit von Daten in einem Drittland zu gewährleisten (siehe hierzu 2.4 [2.] „Software von außereuropäischen Unternehmen mit risikominimierenden Maßnahmen“).



Europäische vs. außereuropäische BIM-Software

Seit der Schrems-II-Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs (Urt. EuGH v. 16.07.2020, Az. C-311/18 – Facebook Ireland und Schrems) vom Juli 2020 besteht in der Praxis insbesondere im Hinblick auf die Zusammenarbeit mit US-Diensten große Ungewissheit. Aus datenschutzrechtlicher Sicht macht es zwar in der Tat einen Unterschied, ob rein europäische Software oder z. B. US-Software genutzt wird – dennoch ist ein Einsatz von Diensten aus „unsicheren“ Drittländern nicht per se rechtswidrig.

(1.) Empfehlung: Software von europäischen Anbietern ohne Rückgriff auf „unsichere“ Drittländersdienste nutzen

Cloudbasierte Software von Anbietern aus der EU bzw. dem EWR oder einem „sicheren“ Drittland[1], welche keine Dienste aus „unsicheren“ Drittländern einbeziehen, d. h. auch keine Server in Drittländern wie den USA oder Indien nutzen, ist die datenschutzfreundlichste Alternative, weshalb die Nutzung derartiger Software zu empfehlen ist. Sofern die weiteren Vorgaben der DS-GVO eingehalten werden, ist die Nutzung solcher Software datenschutzkonform. Daneben sollte jedoch stets unabhängig von solch datenschutzrechtlichen Fragestellungen vonseiten eines IT-Experten eine hinreichende Informationssicherheit der Software geprüft werden.



(2.) Lösungsansätze im Falle der Nutzung von Software von außereuropäischen Unternehmen durch risikominimierende Maßnahmen

Technische Angebote von Unternehmen aus „unsicheren“ Drittländern, z. B. von US-Unternehmen, können zwar nicht ohne jegliches datenschutzrechtliches Restrisiko^[2] genutzt werden, es gibt jedoch Faktoren, welche die Risiken im Zusammenhang mit dem Einsatz der Angebote erheblich minimieren. So bieten etwa einige Softwareanbieter die Möglichkeit, Daten ausschließlich in der EU speichern und verarbeiten zu lassen. Daneben können Zugriffsrechte der Softwareanbieter bzw. Drittlandsbehörden auf die gespeicherten Daten zum einen vertraglich und zum anderen technisch ausgeschlossen werden, sodass die Hoheit über die Daten für die Nutzer gewährleistet ist. Insbesondere wenn die Daten derart stark verschlüsselt werden, dass der Softwareanbieter bzw. eine Drittlandsbehörde keine

Möglichkeiten haben, unverschlüsselte Daten einzusehen, d. h., der Softwareanbieter insbesondere nicht im Besitz der Schlüssel ist, gehen die europäischen Datenschutzbehörden davon aus, dass ein datenschutzkonformer Einsatz von Cloud-Diensten möglich ist.

Im Ergebnis sollten die Akteure in den BIM-Projekten präferiert europäische Software ohne Drittlandsbezug nutzen. Sofern sie sich für den Einsatz außereuropäischer Lösungen entscheiden, kann jedoch in den überwiegenden Fällen mithilfe zusätzlicher Maßnahmen ebenfalls ein datenschutzkonformer Weg gefunden werden.



[1] Die Europäische Kommission kann gemäß Art. 45 Abs. 3 DS-GVO sogenannte Angemessenheitsbeschlüsse fassen, wonach in einem Drittland ein mit dem europäischen Datenschutzrecht vergleichbarer adäquater Schutz vorliegt.

[2] Insbesondere in den USA sind die behördlichen Überwachungsbefugnisse weitreichend. Beispielsweise unterliegen bestimmte US-Unternehmen dem US-CLOUD Act (Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act), wonach bestimmte Unternehmen verpflichtet werden können, US-Behörden Zugriff auf gespeicherte Daten zu gewähren, selbst wenn diese auf Servern in der EU liegen.

Bei der Hardwarebeschaffung sind immer die aktuellen spezifischen Systemvoraussetzungen der Softwareprodukte, die zum Einsatz kommen sollen, zu beachten. Dies gilt insbesondere für die Kompatibilität mit bestimmten Grafikkarten oder Prozessortypen.

Die hier festgehaltenen Informationen dienen als Empfehlung für die BIM-Implementierung des Level I. Ggf. steigende Anforderungen an Soft- und Hardware für die Einführung der Level II und III sowie der fortschreitende Stand der Technik sollten bei der Beschaffung berücksichtigt werden.

Konfiguration	Basis	Niedrig	Mittel	Hoch
Zielgruppe und Rollen	Gelegentliche bis regelmäßige Nutzung BIM-Viewer/CDE	Regelmäßige Nutzung BIM-Viewer/CDE; gelegentliche Nutzung Modellchecker	Regelmäßige Nutzung BIM-Viewer/CDE sowie Modellchecker; ggf. gelegentliche Nutzung Planungssoftware	Regelmäßige Nutzung Planungssoftware
	BIM-Nutzerinnen/ Nutzer BIM-Management (nur originäre Bauherrenaufgaben)	Aufgabenabhängig: BIM-Management Ggf. BIM-Nutzerinnen/ Nutzer	Aufgabenabhängig: BIM-Management BIM-Gesamtkoordination BIM-Fachkoordination BIM-Autorinnen/Autoren	Aufgabenabhängig: BIM-Fachkoordination BIM-Autorinnen/Autoren
Gerätetyp	Laptop/Desktop-PC	Laptop/Desktop-PC	Laptop/Desktop-PC	Desktop-PC
Prozessor	I5 (oder AMD-Äquivalent)	I5 (oder AMD-Äquivalent)	I7 (oder AMD-Äquivalent)	I9 (oder AMD-Äquivalent)
Arbeitsspeicher	16 GB	16 GB	32 GB	32 GB–128 GB
Festplatte	256 GB	256 GB	512 GB	≥ 1 TB (ggf. SSD & HDD in Kombination, je nach Bedarf)
Grafikkarte	On-Board	Dediziert (min. 2 GB VRAM)	Dediziert (min. 4 GB VRAM)	Dediziert (min. 8 GB VRAM und diverse Anschlüsse)
Bildschirm (extern)	≥ 24“ (min. Full HD)	2 x ≥ 24“ (min. 2K)	2 x ≥ 27“ (min. 2K)	2 x ≥ 32“ (min. 4K)

Checkliste Hardwarezusammenstellung

3.2

Die hier gelisteten Ausstattungskomponenten sind für Einzelarbeitsplätze und Besprechungsräume vorzusehen.

Einzelarbeitsplatz

- Laptop/Desktop-PC (gemäß Teil 3.1)
- Kabellose Maus
- Headset (kabellos, multipointfähig, mit Mikrofonbügel und Rauschunterdrückung)
- Dockingstation (organisationsweit einheitlich)
- Bildschirm(e) (gemäß Teil 3.1, je Arbeitsplatz einheitlich)
- Tastatur

Besprechungsraum

- Beamer/Bildschirm (min. Full HD, Gerätetyp je nach lokalen Gegebenheiten)
- Videokonferenzsystem
- Netzwerkanbindung: LAN & WLAN
- Dockingstation (organisationsweit einheitlich)
- Adapter & Kabel (für alle geläufigen Schnittstellen)
- Übertragungssystem kabellos (bei Bedarf)
- Whiteboard/Bildschirm bzw. Multi-Touchscreen

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)
Fontainengraben 150
53123 Bonn

Bundesministerium für Wohnen,
Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)
Krausenstraße 17–18
10117 Berlin

Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA)
Ellerstraße 56
53119 Bonn

Mitwirkung

Arbeitsgemeinschaft BIM4Bundesbau
Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA)
Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw)
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Die organgeliehenen Bauverwaltungen in den Ländern

Redaktion

Geschäftsstelle BIM
Amt für Bundesbau
Wallstraße 1
55122 Mainz

Text

Arbeitsgemeinschaft BIM4Bundesbau
unter Beteiligung der organgeliehenen
Bauverwaltungen in den Ländern

Stand

August 2022

Gestaltung

meerdesguten GmbH

Bildnachweis

Envato

