



Standardisiertes Qualifizierungs-
und Zertifizierungsmodell für
Building Information Modeling in Österreich

Projektbericht

AutorInnen

Markus Gratzl, Patricia Reindl (FH Salzburg, Projektleitung)

Christian Schranz, Melanie Piskernik, Harald Urban (TU Wien)

Marcus Wallner (TU Graz)

Jörg Störzel (FH Kärnten)

Kurt Battisti, Christoph Eichler, Tina Krischmann (buildingSMART Austria)

Hans Staudinger (Überbau Akademie)

Salzburg, im Juli 2019

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	3
1 Hintergrund.....	4
1.1 Vorhandene Qualifizierungs-Programme.....	5
1.2 Abgrenzung.....	6
2 Projektziel.....	7
2.1 Angestrebte Ergebnisse.....	7
2.2 Zielgruppe.....	8
2.3 Qualifizierungsziele.....	9
3 Projektteam.....	10
3.1 Wissenschaftliche Projektpartner	10
3.2 Unternehmenspartner.....	11
4 Curriculum.....	12
5 Verzeichnisse.....	29

Wissenschaftliche Partner



Dieses Projekt wird durch das Förderprogramm „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt.



Kurzfassung

Building Information Modeling (BIM) stellt für alle Beteiligten am Planungsprozess im Bauwesen den „nächsten großen Schritt“ dar. Es ist absehbar, dass sich in wenigen Jahren – wie bei der Einführung von CAD im letzten Jahrtausend – der gesamte Planungsprozess dahingehend anpassen wird, dass die BIM-Methode eine zentrale Rolle einnimmt. In Europa übernehmen skandinavische Länder und Großbritannien eine Vorreiterrolle, auch Österreich will hier mittelfristig nachziehen. Den ambitionierten Zielen steht jedoch eine sehr geringe Anwendungsquote gegenüber: Insbesondere in mittleren und kleinen Unternehmen bis 100 Mitarbeitende wird BIM aktuell nur sehr wenig genutzt (ca. 20 % der Unternehmen).

Als Gründe dafür werden unter anderem zwei Aspekte angeführt: Eine unzureichende Ausbildung, die zu einem Mangel an qualifiziertem Fachpersonal in den Unternehmen führt, sowie Probleme in der Zusammenarbeit, herbeigeführt durch fehlende einheitliche Standards. Diese Konstellation stellt ein zentrales Hemmnis für das Fortkommen der BIM-Einführung in Österreich dar. Das Projekt bim-ZERT widmet sich der Problemstellung der großen Heterogenität und darin begründeten unzureichenden Qualität in der BIM-Ausbildung.

In Zusammenarbeit mit dem unabhängigen und übergeordneten Verein „buildingSMART“ wird ein modulares Ausbildungsprogramm entwickelt, das den Abschluss mit einer Zertifizierungsprüfung ermöglicht. Diese Prüfung ist angegliedert an das „Professional Certification Program“ von buildingSMART International. Damit werden schlussendlich österreichweit und international vergleichbare Qualitätsstandards für personenbezogene Kenntnisse und Kompetenzen in Building Information Modeling bereitgestellt.

Das Projekt gliedert sich in drei zentrale Elemente: a) die Entwicklung eines modularen Ausbildungsmodelles, das für unterschiedliche BIM-Anwendungsgruppen (BIM-Projektleitung bis hin zu BIM-Erstellung) zielgerichtet die erforderlichen Kenntnisse und Kompetenzen vermittelt, b) die erstmalige Abhaltung des modularen Ausbildungsmodelles und c) die Ausarbeitung eines nationalen Fragenkatalogs für die finale Zertifizierungsprüfung für die unterschiedlichen Anwendungsstufen nach dem „Professional Certification Program“.

Im Anschluss an das Projekt werden die Bildungsmaterialien den einschlägigen Ausbildungsstätten (private und öffentliche Aus- und Weiterbildung, Hochschulen, berufsbildende mittlere und höhere Schulen etc.) kostenlos zur Weiterverwendung zur Verfügung gestellt. Dadurch ist gewährleistet, dass mittelfristig österreichweit einheitliche Standards in der Ausbildung im Bereich von Building Information Modeling etabliert werden können.

1 Hintergrund

Building Information Modeling (BIM) „steht für die Idee der durchgängigen Nutzung digitaler Bauwerksmodelle für alle Bereiche des Bauwesens – angefangen bei der Planung über die Ausführung und den Betrieb bis hin zum Abriss.“ (Borrmann et al. 2016). Es ist absehbar, dass sich in wenigen Jahren – analog wie bei der CAD-Einführung im letzten Jahrtausend – der Planungsprozess dahingehend anpassen wird, dass die BIM-Methode und damit verbunden das digitale Bauwerksmodell eine zentrale Rolle darin einnehmen werden. Dabei umfasst die Definition von BIM mehr als nur ein dreidimensionales Bauwerksmodell, sondern beinhaltet auch die Bauablaufplanung, Mengen- und Kostenermittlung, Kollisionsprüfungen etc. Je nach Ausprägung wird das Modell als 4D-, 5D-, 6D- oder auch 7D-BIM bezeichnet.

BIM als zentrale digitale Planungsmethode entwickelte sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten mit unterschiedlicher Dynamik. Während in den USA große Teile der Bauindustrie bereits seit langem auf BIM-gestützte Planung setzen – im Jahr 2012 lag die Nutzungsrate bei über 71 % und heute bei rund 90% (Schlenker 2014 und Tautschnig et al. 2017) – ist die Entwicklung in Europa sehr heterogen: Laut Ergebnissen einer Studie der WKO (2016) liegt die Nutzungsrate von BIM in Großbritannien, Skandinavien und den Niederlanden im Bereich von 30 % bis 50 %. Die rasche Etablierung dieser Planungsmethode lässt sich sehr gut am Beispiel Großbritanniens aufzeigen: Im Jahr 2011 haben 13 % beim jährlich in Großbritannien stattfindenden BIM-Survey angegeben, BIM zu nutzen, sechs Jahre später (im Jahr 2017) waren es bereits 62 % (Tautschnig et al. 2017). Maßgeblich dafür war dort die flächendeckende Einführung von BIM für öffentliche Bauten im Jahr 2016. Die Nutzung von BIM wurde in Finnland ab 2007 bzw. in Norwegen ab 2010 ebenfalls verbindlich vorgeschrieben (Borrmann et al. 2015).

In Deutschland und noch stärker in Österreich ist eine derartige Dynamik bislang nicht zu erkennen. Während in Deutschland Initiativen seitens der Politik für eine flächendeckende Einführung von BIM bis zum Jahr 2020 vorhanden sind (BMVI 2015), beschränken sich die Aktivitäten in Österreich derzeit auf die Durchführung einiger ausgewählter Forschungsprojekte sowie die sporadische Anwendung in großen Unternehmen. Insbesondere in mittleren und kleinen Unternehmen bis 100 Mitarbeitende wird BIM aktuell nur sehr wenig genutzt (ca. 20 % der Unternehmen) bzw. steht die unmittelbare Einführung bevor (ca. 10 %) (Tautschnig et al. 2017). Der Trend in Richtung BIM wird nach den Umfrageergebnissen von Tautschnig et al. (2017) von der Mehrheit der im Baubereich tätigen Personen erkannt und als wichtig bzw. sehr wichtig eingestuft.

Als Gründe für den bisher geringen Durchsetzungsgrad von BIM in Österreich werden unter anderem folgende Aspekte angeführt: Eine unzureichende Ausbildung, die zu einem Mangel an qualifizierten Fachleuten in den Unternehmen führt, sowie Probleme in der Zusammenarbeit, herbeigeführt durch fehlende einheitliche Standards (Tautschnig et al. 2017). Diese Konstellation stellt ein zentrales Hemmnis für das Fortkommen der BIM-Einführung in Österreich dar: Für einen Prozess, der für die gemeinsame Verwendung digitaler Datenmodelle durch möglichst hohe Homogenität geprägt sein muss, ist die Heterogenität derzeit ein maßgebliches Kennzeichen. Diese Heterogenität betrifft einerseits die BIM-Datenstrukturen und andererseits die BIM-Ausbildungen.

Das Projekt bim-ZERT widmet sich der Problemstellung der großen Heterogenität in der BIM-Ausbildung. Eine solide und zielorientierte Ausbildung im Bereich von BIM ist Voraussetzung für eine erfolgreiche flächendeckende Einführung dieser Planungsmethode. Dies wird durch eine ganze Reihe an Argumenten begründet:

1. ohne fundierte Ausbildung keine Fachleute in Unternehmen
2. ohne fundierte Ausbildung Probleme bei der Zusammenarbeit
3. ohne fundierte Ausbildung keine internationalen Bauprojekte
4. ohne fundierte Ausbildung keine erfolgreiche Forschung

Die wachsende Bedeutung von BIM ist auch der heimischen Bauwirtschaft bewusst. Laut einer Studie von Tautschnig et al. (2017) wollen 45 % der Befragten BIM binnen drei Jahren nutzen. Das derzeitige Angebot für Fortbildungen in diesem Bereich lässt dieses Bestreben allerdings als wenig realistisch erscheinen. Dazu zeigen Goger et al. (2017) die vorhandene Problematik bei der BIM-Qualifizierung augenscheinlich auf: *„Die Ausbildung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist im Bereich Digitalisierung und BIM derzeit nicht durchgängig. Es fehlen zertifizierte Schulungs- und Weiterbildungsprogramme.“* Diese Einschätzung teilt auch Behaneck (2017).

1.1 Vorhandene Qualifizierungs-Programme

Betrachtet man das vorhandene Bildungsangebot am österreichischen Markt, wird eine starke Heterogenität hinsichtlich Umfang, Inhalte, Abschlüsse bzw. Zertifizierungen und Kosten bei BIM-Schulungen deutlich.

Diese Heterogenität veranlasste „buildingSMART International“ (bSI), auch bei der Ausbildung mit dem Professional Certification Program einheitliche Standards zu definieren. Es bietet *„einen weltweit gültigen Qualitätsmaßstab für die Bewertung und Vergleichbarkeit von Kenntnissen und Kompetenzen in Building Information Modeling“* (buildingSMART 2018).

Bislang stellt das definierte Qualifizierungsprogramm von buildingSMART lediglich einen „Ideenrahmen“ dar, der in Zukunft einheitliche Standards im BIM-Bereich garantieren soll. Zum jetzigen Zeitpunkt wurden weltweit nur in Kanada und Norwegen bzw. seit 1.5.2018 auch in Deutschland die Schulungsunterlagen für die Phase 1 „Individual Qualification“ bereitgestellt. Für die Phase 2 „Professional Certification“ gibt es bisher noch keine entsprechenden Vorgaben, Unterlagen oder Kurse. Es ist zu berücksichtigen, dass BIM aufgrund länderbezogener Gegebenheiten (z.B. Wirtschafts- und Rechtssystem) eine nationale Ausprägung hat, der im Rahmen vorhandener Möglichkeiten nachgekommen werden muss und die eine internationale Harmonisierung aktuell noch nicht zulässt. Daher sind zwar die Qualifizierungsprogramme international einheitlich strukturiert, unterscheiden sich jedoch inhaltlich.

1.2 Abgrenzung

Für das Projekt Bim-ZERT stellt das Professional Certification Program von buildingSMART die organisatorische und inhaltliche Grundlage dar. Im Rahmen des Projekts werden:

1. die für Österreich spezifischen anwendungsorientierten Inhalte der Phase 1 „Individual Qualification“ und der Phase 2 „Professional Certification“ ausgearbeitet
2. die ausgearbeiteten Inhalte in einem entsprechend den unterschiedlichen Rollen im BIM-Prozess modular aufgebauten Kurssystem an die Schulungsteilnehmer vermittelt
3. ein österreich-spezifischer Fragenkatalog für die finale Zertifizierungsprüfung als anzustrebenden Abschluss für die unterschiedlichen Qualifizierungslevels definiert

Die personenbezogene Zertifizierung wird vom zuständigen buildingSMART-Chapter Österreich (bSAT) vorgenommen und erfolgt unabhängig von der Qualifizierungsmaßnahme. Mit dem erworbenen Wissen haben die Teilnehmenden im Anschluss an die Ausbildung die Möglichkeit, zur Zertifizierungsprüfung je nach Qualifizierungslevel anzutreten und mit dem positiven Absolvieren ein international anerkanntes Zertifikat zu erwerben.

Der erste Durchgang des buildingSMART Austria „Professional Certification Program“ wird im Rahmen von bim-ZERT vollständig durchlaufen. Im Anschluss daran werden sämtliche Bildungsmaterialien – sowohl inhaltlicher als auch organisatorischer Natur – den einschlägigen Ausbildungsstätten zur Weiterverwendung zur Verfügung gestellt. Ergänzt durch die unabhängig vorgenommenen Zertifizierungsprüfungen ist dadurch gewährleistet, dass mittelfristig österreichweit einheitliche Standards in der Ausbildung im Bereich von Building Information Modeling etabliert werden können.

Somit grenzt sich das entwickelte Qualifizierungs- und Zertifizierungsprogramm von den derzeit am Markt angebotenen Maßnahmen dahingehend ab, dass bim-ZERT...

1. ... die Anwendung von BIM im Planungsprozess als vorrangiges Interesse darstellt.
2. ... sich direkt an die Beteiligten im BIM-Planungsprozess richtet.
3. ... auf einem anerkannten internationalen Standard basiert.
4. ... nationale und internationale Vergleichbarkeit von BIM-Qualifikationen garantiert.
5. ... durch einen modularen Aufbau entsprechend den Anwendungsgruppen im BIM-Planungsprozess mit drei Zertifizierungslevels geprägt ist.
6. ... einen angemessenen Kursumfang abhängig vom Zertifizierungslevel umfasst.
7. ... durch ein anwendungsspezifisches Lehrkonzept gekennzeichnet ist.
8. ... von ExpertInnen mit hoher fachlicher Qualifikation und didaktischem Know-how gepaart mit großer Lehrerfahrung entwickelt und vorgetragen wird.
9. ... als Abschluss eine standardisierte Zertifizierungsprüfung aufweist.
10. ... einheitliche Qualitätsstandards in der BIM-Ausbildung österreichweit sicherstellt.

2 Projektziel

Building Information Modeling (BIM) ist die nächste unmittelbar anstehende Evolutionsstufe in der digitalen Planungskultur für Bauplanung und Bauausführung im Bauwesen. Die führenden österreichischen Hochschulen im Bereich Bauingenieurwesen entwickeln dazu gemeinsam mit maßgeblichen StakeholderInnen im Rahmen von bim-ZERT ein abgestimmtes Ausbildungsnetzwerk zur Verbreiterung der Anwendungsbasis und Vereinheitlichung des Verständnisses von BIM im Planungs- und Bauprozess. Das Projekt setzt sich zum Ziel, ein anwenderspezifisches, produktunabhängiges Ausbildungskonzept zu entwickeln, dessen Abschluss eine international gültige Zertifizierung für AnwenderInnen von Building Information Modeling darstellt. Dementsprechend ist bim-ZERT bestrebt, ausgehend vom derzeit in Österreich im Bereich digitaler Bauprozess herrschenden Qualifikationsniveau, die Teilnehmenden mit dem stark vernetzten, prozessorientierten und interdisziplinären BIM-Prozess vertraut zu machen und die notwendigen Werkzeuge (v.a. die Prozesse) im eigenen Bereich nutzbringend einsetzen zu können.

2.1 Angestrebte Ergebnisse

Ziel dieses Projekts ist es, ein Qualifizierungs- und Zertifizierungsprogramm zu entwickeln und zu implementieren, welches einheitlichen Standards entspricht und Inhalte zielgerichtet vermittelt. Als Ergebnis entsteht ein qualitativ hochwertiges Aus- und Weiterbildungsprogramm im Bereich BIM, das vielfältige Zielvorgaben erfüllt. Diese Zielvorgaben bestimmen elementar die inhaltlichen bzw. organisatorischen Elemente des Projekts bim-ZERT:

Tabelle 1: Ergebnisziele

Ergebnisziel 1: Steigerung der Qualität der BIM-Ausbildung in Österreich
<ul style="list-style-type: none">• Rüsten österreichischer Unternehmen für den Trend der Digitalisierung im Bauwesen im Rahmen einer praxisnahen, zielgerichteten Ausbildung• Etablieren vergleichbarer sowie nachvollziehbarer Qualitätsstandards in der nationalen BIM-Ausbildung im ersten und zweiten Bildungsweg• Österreichweites Einführen eines international anerkannten Zertifizierungsprogramms (inkl. Einflussnahme auf die entsprechenden internationalen Entwicklungen)
Ergebnisziel 2: Steigerung der einschlägigen Innovationskompetenz
<ul style="list-style-type: none">• Etablieren innovativen Wissens als Voraussetzung für einschlägige Innovationskompetenz in Unternehmen• Vernetzen von Wissenschafts- und Unternehmenspartnern für zukünftige FEI-Kooperationen• Zusammenarbeiten der Konsortiumsmitglieder in langfristiger Kooperation (etwa bei der Konzeption neuer FEI-Projekte) sowie bei der Weiterentwicklung der Qualifikationsstandards
Ergebnisziel 3: Sicherstellung der Nachhaltigkeit
<ul style="list-style-type: none">• Sicherstellen des Rückflusses des erarbeiteten Wissens in die Lehre der beteiligten wissenschaftlichen Partner basierend auf den Projektergebnissen• Weiterverwenden des ausgearbeiteten Konzepts und der Schulungsunterlagen von einschlägigen Weiterbildungseinrichtungen
Ergebnisziel 4: Schaffen eindeutiger Kompetenzstufen am Arbeitsmarkt
<ul style="list-style-type: none">• Eindeutige BIM-Kompetenzstufen bei der Wahl geeigneter Fachkräfte für Unternehmen bzw. zur Umsetzung der persönlichen beruflichen Qualifizierungsziele• Sicherstellen klarer und effizienter Möglichkeiten der späteren Höherqualifizierung durch modulare Ausbildungskonzeption
Ergebnisziel 5: Steigerung der Chancengleichheit
<ul style="list-style-type: none">• Vermitteln von Basiswissen zu Gender- und Diversitätskompetenz bzw. Schaffen eines Bewusstseins über strukturelle Ungleichheiten

2.2 Zielgruppe

Im BIM-Planungsprozess werden den Planungsbeteiligten (Auftraggeber, Projektsteuerung, Objekt-, Fachplanung, ausführenden Firmen etc.) unterschiedliche Rollen zugewiesen. Dabei sind die zentralen Rollen BIM-Projektleitung, BIM-Projektsteuerung, BIM-Gesamtkoordination, BIM-Fachkoordination und BIM-Erstellung (Bauer et al. 2017; Eschenbruch 2015).

Die Bildungsmaßnahmen in bim-ZERT sollen für eine möglichst breite Zielgruppe bestmöglich auf das Einsatzgebiet der Schulungsteilnehmenden abgestimmt werden. Aus diesem Grund wird die Qualifizierungsmaßnahme für drei unterschiedliche Qualifizierungslevels (A, B, C) angeboten (Abbildung 1).

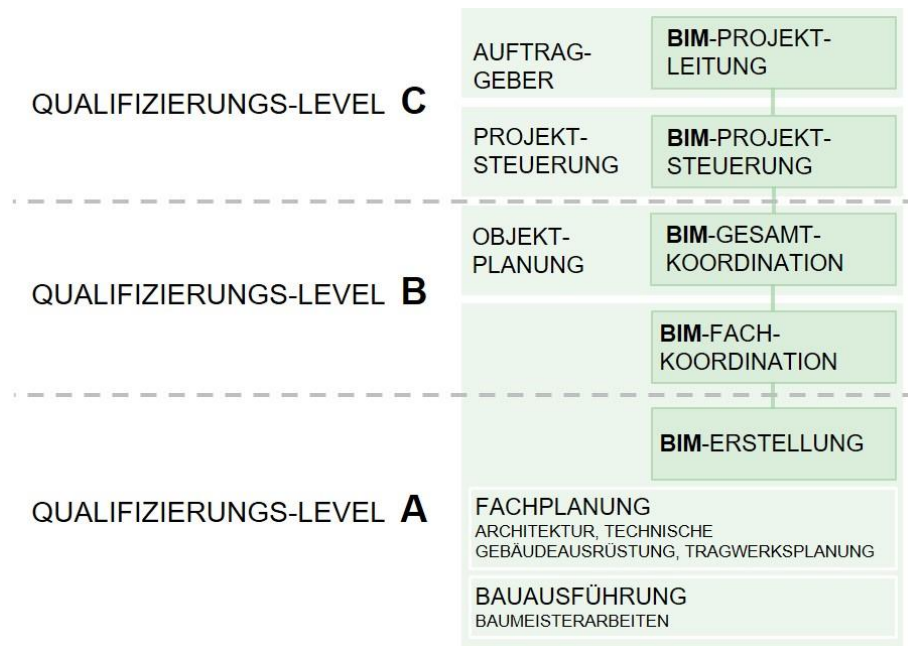


Abbildung 1: Rollen im Planungsprozess und Qualifizierungslevels in bim-ZERT (eigene Darstellung)

Qualifizierungslevel A

Die Inhalte auf Level A beinhalten grundlegendes Wissen zum Umgang mit BIM-Methoden auf Anwenderebene. Zielgruppe sind BIM-Erstellende in ihrem jeweiligen Fachgebiet, z.B. techn. Gebäudeausstattung, Tragwerksplanung oder Architektur.

Qualifizierungslevel B

BIM-Fachkoordination und BIM-Gesamtkoordination benötigt auf Grund ihrer prüfenden und koordinierenden Funktion weitreichenderes Wissen in den unterschiedlichen Bereichen im Vergleich zu BIM-Erstellenden. Dementsprechend wird den Schulungsteilnehmenden auf Level B ein wesentlich breiteres Methodenspektrum vermittelt.

Qualifizierungslevel C

Die Qualifizierung und Zertifizierung auf Level C ist für BIM-Projektsteuerung und BIM-Projektleitung ausgerichtet. Somit beinhaltet Level C Lehrinhalte, welche für Koordination, Steuerung und Management von BIM-Projekten von zentraler Bedeutung sind. Entsprechend des Aufgabengebietes dieser Zielgruppe ist es hier weniger wichtig, vertiefendes Wissen in einzelnen Teilbereichen auf Anwenderebene zu haben, sondern sich einen Überblick verschaffen zu können, Zusammenhänge zu verstehen und entsprechende Steuerungsmaßnahmen einleiten zu können.

Somit kann mit bim-ZERT eine ausgesprochen große Zielgruppe adressiert werden, was insbesondere für die mittelfristige Nachhaltigkeit der Projektergebnisse von entscheidender Bedeutung ist.

2.3 Qualifizierungsziele

Im Rahmen von bim-ZERT wird ein Qualifizierungs- und Zertifizierungsprogramm entwickelt, welches den künftigen Standard der Ausbildung im Bereich Building Information Modeling darstellen soll. Damit verbunden sind anspruchsvolle Qualifizierungsziele, die maßgeblich durch das angestrebte Ergebnis des österreichweiten Einführens eines international anerkannten Zertifizierungsprogramms geprägt sind. Die Qualifizierungsziele sind folgende:

Tabelle 2: Übersicht Qualifizierungsziele nach Qualifizierungslevels

Level	Qualifizierungsziele
A+B+C	1. kennt die einheitliche BIM-Terminologie und kann diese im Gespräch anwenden
	2. kennt die Grundsätze der openBIM-Zusammenarbeit
	3. kennt die Grundsätze der BIM-Projektorganisation; differenziert zwischen verschiedenen Schlüsselpositionen; kann Verträge interpretieren
	4. ist in der Lage, BIM-Autorensoftware zielgerichtet anzuwenden
	5. kann Bauwerksmodelle unter Anwendung einschlägiger Software erstellen
	6. verfügt über Basiswissen zur Auswertung von Bauwerksmodellen
	7. ist in der Lage, Übertragungskonfigurationen der IFC-Schnittstelle einzurichten
	8. ist in der Lage, BCF-Kommunikation anzuwenden
	9. verfügt über einen Überblick zur Einhaltung relevanter normativer Vorgaben
B+C	10. hat einen Überblick zur Funktionsweise von Kollaborationsplattformen/CDE
	11. kann BIM-Prüfsoftware aufgabenspezifisch anwenden
	12. versteht den Aufbau von Prüfroutinen und Prüfberichten und kann diese anwenden
	13. kann Bauwerksmodelle hinsichtlich Kosten und Energie aufgabenspezifisch auswerten
C	14. kennt die Möglichkeiten digitaler Bestandsaufnahme und deren Anwendung im Kontext einer Rückkopplung der Baustelle an die Bauwerksmodelle
	15. kann Management und Modellierung von BIM-Prozessen planen und umsetzen
	16. kann Methoden des Risikomanagements in den BIM-Planungsprozess einbinden
	17. kennt Informationsanforderungen von Seiten des Gebäudebetriebs und kann diese einbinden
	18. verfügt über detailliertes Wissen zur Projektorganisation; kann Leistungsbilder voneinander abgrenzen, Schlüsselpositionen definieren und Verträge konfigurieren

3 Projektteam

Die Auswahl der Wissenschafts- und Unternehmenspartner erfolgte in Hinblick auf zukünftige F&E-Innovationsprojekte in strategischer Hinsicht: Die beteiligten Forschungsgruppen haben bislang noch in keinen einschlägigen Projekten kooperiert, aus bim-ZERT soll sich dementsprechend eine langfristig partnerschaftliche Verbindung auch für andere Projekte ergeben. Die vier Hochschulen vertreten dabei vier unterschiedliche Bundesländer (Salzburg, Wien, Steiermark, Kärnten). Eine Einbindung von Vertretenden der westlichen Bundesländer Tirol und Vorarlberg war leider aus geografischen Gründen (Teilnahme an Schulungen in Wien) nicht möglich. Deren Einbindung wird jedoch wiederum über die Stakeholder-Workshops erfolgen. Auch bei den Unternehmenspartnern wurde Wert auf bestehendes Innovationspotential gelegt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Verknüpfung von Praxis und Wissenschaft im Sinne gemeinsamer Projektideen gut nutzbar ist

3.1 Wissenschaftliche Projektpartner

Im Konsortium sind die in Österreich führenden Hochschulen in der Bauingenieur- und Architekturausbildung sowie zwei Subauftragnehmer versammelt. Die jeweiligen im Projekt involvierten Forschungsgruppen prägen den Prozess der Einführung von Building Information Modeling in Österreich seit Jahren maßgeblich und sorgen in den verschiedenen Curricula der Hochschulen für erste Ansätze bei der Ausbildung im Bereich von BIM. Alle Vortragenden in bim-ZERT verfügen daher über langjährige Erfahrung insgesamt in der Ausbildung, speziell aber im Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen mit Schwerpunkt BIM. Die Vortragenden verfügen über unterschiedliche Spezialgebiete im Fachbereich, wodurch den Teilnehmenden als Vertretung der Unternehmenspartner ein breit gestreutes ExpertInnen-Netzwerk eröffnet wird.

Fachhochschule Salzburg

Das übergeordnete Ziel im gesamten Forschungsbereich ist der ganzheitliche Ansatz im Planungsprozess, der auch die BIM-Planungsmethode entscheidend prägt. Dieser integrale Ansatz spiegelt sich in allen Forschungsprojekten im Forschungsbereich wider, die auch einschlägige Projekte aus dem Bereich Building Information Modeling umfassen.

Technische Universität Wien

Der Forschungsbereich konzentriert sich – neben der baubetrieblichen Lehre und Forschung – mit dem neuen Zentrum Digitaler Bauprozess auf die Digitalisierung von Bauprozessen sowie die Erweiterung von Building Information Modeling auf die Phasen Bauen und Betreiben von Gebäuden.

Technische Universität Graz

Neben Forschungs- und Lehraktivitäten in den klassischen Schwerpunktthemen Bauwirtschaftslehre, Baubetriebslehre und Baumanagement hat sich das Institut während der letzten drei Jahre stark interdisziplinär ausgerichtet, um Schnittstellenbereiche zu den Themen BIM und Gebäudetechnik abzudecken.

Fachhochschule Kärnten

Da die Baustudiengänge an der FH Kärnten noch relativ jung sind, konnten die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung von Anfang an bei der Erstellung der Curricula in enger Abstimmung mit der Praxis berücksichtigt werden. Hier wird bereits seit den 90er Jahren BIM regulär unterrichtet.

buildingSMART Austria

buildingSMART Austria vertritt die weltweite Initiative für openBIM (Building Information Modeling) in Österreich, in enger Abstimmung mit Deutschland und Schweiz, sowie buildingSMART international. Ziel ist die Erhöhung der Qualität und Effizienz von Bauprojekten in der Immobilienwirtschaft und bei Infrastrukturprojekten.

Überbau

Überbau vermittelt Wissen über die gesamte Wertschöpfungskette des Bauens: von der Idee bzw. Planung über Errichtung und Betrieb bis zum Umbau oder zur Instandsetzung. Dies umfasst Seminare aus den Bereichen Technik, Bauwirtschaft und Bauorganisation, BIM sowie Planungs- und Baurecht.

3.2 Unternehmenspartner

Das Konsortium wurde aus organisatorischen Gründen auf maximal 20 Unternehmenspartner mit jeweils höchstens zwei Teilnehmenden beschränkt, um die angestrebte Qualität in der Ausbildung sicherstellen zu können. Dadurch mussten leider viele interessierte Unternehmen abgewiesen werden. Bei der Auswahl der Unternehmenspartner wurde auf eine möglichst breite Verteilung zwischen den am Bau- und Planungsprozess Beteiligten geachtet: Von Auftraggeber (z.B. Asfinag, BIG, ÖBB, Salzburg AG), über Planungsbüros aus den Bereichen Architektur und Ingenieurwesen, ausführenden Bauunternehmen (Habau, Wiehag) bis hin zu Vertretern der Industrie (Ziegelwerke) sind aus unterschiedlichen Bereichen relevante Beteiligte eingebunden. Dadurch ist sichergestellt, dass bei der Entwicklung der Inhalte der Qualifizierungsmaßnahme die unterschiedlichen Sichtweisen berücksichtigt werden.

Auch in Bezug auf die Breitenwirksamkeit der Ergebnisse wurden entsprechende Schritte bei der Wahl der Unternehmenspartner gesetzt. Insbesondere die eingebundenen Auftraggeber BIG, Asfinag, ÖBB Infra, Salzburg AG und Stadt Wien sind institutionelle Auftraggeber mit großem Interesse, BIM zukünftig verstärkt für die eigenen Projekte zu verwenden. So wurde beispielsweise die Stadt Wien als strategischer Partner in bim-ZERT eingebunden, um einschlägiges Wissen im Unternehmen zu etablieren und auch ein entsprechend qualifiziertes Netzwerk zwischen Unternehmen, Planenden und Auftraggebern an Schlüsselpositionen zu entwickeln. Sämtliche Unternehmenspartner sind auch dazu angehalten, das in der Qualifizierungsmaßnahme vermittelte Wissen bestmöglich auch im eigenen Unternehmen zu verbreiten. Die Teilnehmenden nehmen in der Regel Schlüsselpositionen in ihren jeweiligen Abteilungen ein.

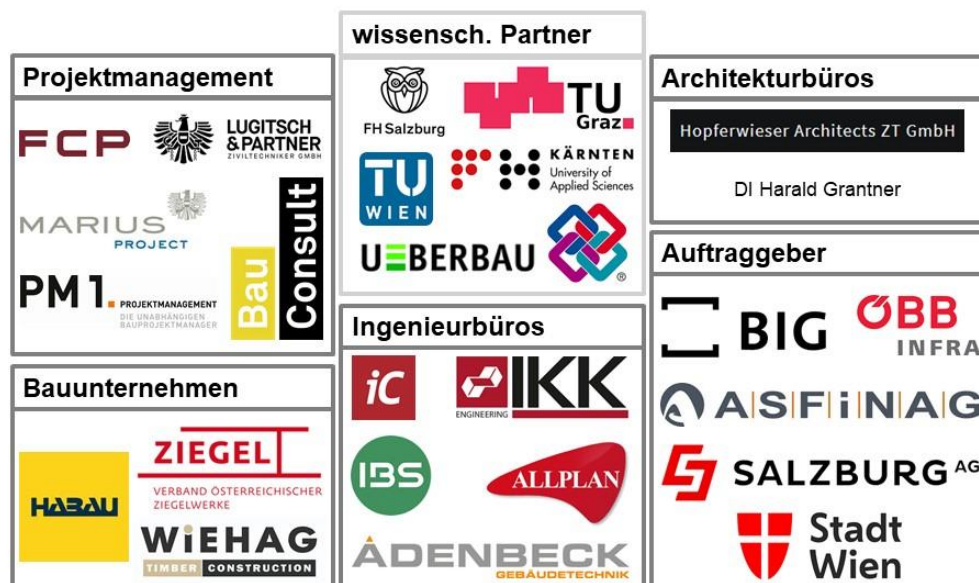


Abbildung 2: Übersicht der Projektpartner (eigene Darstellung)

4 Curriculum

Die folgende Übersichtstabelle und die daran anschließenden detaillierten Modul- und LV-Beschreibungen geben einen detaillierten Überblick über die in bim-ZERT vermittelten Inhalte und Kompetenzen.

Tabelle 3: Überblick Curriculum

Module & Inhalte	Umfang	Qualifizierunglevels		
Modul 1: Allgemeine Grundlagen	2			
Allgemeine Grundlagen Basiswissen	1	A	B	C
Workshop: Erfahrungsbericht BIM-Projekte	0.5	A	B	C
Workshop: Gender & Diversity	0.5	A	B	C
Modul 2: Grundlagen Digitalisierung	2			
Grundlagen Digitalisierung	0.5		B	C
Grundlagen Begriffe	0.5		B	C
Grundlagen IFC-Datenstruktur	0.5		B	C
Grundlagen openBIM-Projektmodell	0.5		B	C
Modul 3: Spezielle Grundlagen	3			
Modellbasierte Kommunikation	0.5		B	C
Normierung (national, europäisch, international)	0.5		B	C
Modellauswertung	1		B	C
Digitale Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)	0.5		B	C
Bauwerksbetrieb	0.5		B	C
Modul 4: Allgemeine Aufbauphase	5			
Praxisbeispiel Aufbauphase	1		B	C
Konfliktmanagement und Mediation	1		B	C
Kommunikation und Kooperation	1		B	C
Datenstrukturwerkzeuge und Datenmerkmalserver	1		B	C
BIM-gestützte Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (AVA)	1		B	C
Modul 5: Koordination	3			
BIM-Koordination	3		B	
Modul 6: Funktionsausbildung	4			
BIM-Leistungsbilder	1			C
BIM-Regelwerke und BIM-Verträge	1			C
Qualitätsmanagement	1			C
BIM-Projekt Durchführung und -organisation	1			C
Modul 7: Prozessausbildung	4			
Prozessmanagement	1			C
Risikomanagement	1			C
Prozessmodellierung	1			C
Übergabe Bauwerksbetrieb inkl. Praxisworkshop	1			C
Modul 8: Probeläufe	4			
Modellierkolloquium	1	A	B	C
Kollaborationskolloquium	1	A	B	C
Konfliktmanagementkolloquium	1	A	B	C
Workshop: F&E-Bedarf im BIM-Planungsprozess	1	A	B	C
SUMME		6	19	24

Modulnummer	Modultitel
01	Allgemeine Grundlagen
Datum	12.09.2019 (Get Together) 13.-14.09.2019
Dauer	16 h (2 Tage)
Ort	FH Salzburg
Modulverantwortliche	FH Salzburg
Qualifizierungslevel	A, B, C
Anzahl Teilnehmende	33
Modulbeschreibung	Modul 1 bildet die allgemeinen Grundlagen, welche von allen Qualifizierungslevels besucht werden. Das Modul stellt den Ausgangspunkt der Qualifizierungsmaßnahme dar und trägt wesentlich zum einheitlichen Verständnis des Basiswissens bei. Den Teilnehmenden werden innerhalb dieses Moduls aktuelle BIM-Projektergebnisse vorgestellt und nähergebracht. Die Teilnehmenden erhalten im Rahmen des ersten Moduls die Möglichkeit, aktiv ihre bisherige BIM-Erfahrung einzubringen. Ein weiterer Schwerpunkt des ersten Moduls liegt auf dem Thema Chancengleichheit in der Baubranche und einem Workshop „aktuelle BIM-Projektergebnisse“, im Rahmen dessen laufende und abgeschlossene Projekte im F&E-Bereich Building Information Modeling von den jeweiligen Projektleitern vorgestellt werden.

Titel der Lehrveranstaltung	Allgemeine Grundlagen Basiswissen
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Markus Gratzl (FH Salzburg)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Gruppendiskussion, Übungen
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden haben sich mit dem Thema Digitalisierung im Bauwesen auseinandergesetzt und wissen, wo BIM in diesem Bereich einzuordnen ist. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse zur BIM-Methode. Diese beinhalten die optimierte Planung und Ausführung mit digitalen virtuellen Bauwerksmodellen während des gesamten Lebenszyklus sowie die verschiedenen BIM-Levels und Dimensionen. Die Teilnehmenden kennen die Anwendungsgrenzen sowie Unterschiede zu anderen Planungsmodellen. Sie können die notwendigen Änderungen in Planungsprozessen durch den Einsatz der BIM-Methode identifizieren und an Beispielprozessen anwenden.
Inhalte	In dieser Lehrveranstaltung wird das absolute Grundlagenwissen zu BIM vermittelt. Die wesentlichen Inhalte werden dabei die Themenblöcke Digitalisierung, Prozesse, BIM-Methode und Ausblick sein: <ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung: Nach einer Diskussion, was die Teilnehmenden unter Digitalisierung verstehen, wird der Fokus auf Modelle und die damit verbundene Abstraktion und einhergehende Informationsverluste gerichtet. • Prozesse: Es werden Unterschiede der BIM-Methode zum traditionellen Workflow im Planungsprozess anhand von Prozessdarstellungen illustriert. Dazu wird auch vermittelt, wie derartige Prozessdarstellungen zu lesen und interpretieren sind. • BIM-Methode: Anschließend an eine Diskussion zum Verständnis der Teilnehmenden von „BIM“ wird ein typisches BIM-Modell anhand eines Beispielmodell dargestellt und erläutert. Der Fokus richtet sich dabei vorerst auf die damit verknüpften Informationen. In weiterer Folge werden nach einem kurzen Abriss der historischen Entwicklung die Levels (LOD) und Dimensionen von BIM, der Unterschied von openBIM und closedBIM sowie Anwendungssoftware für unterschiedliche Aufgabenstellungen erläutert. • Ausblick: Als Ausblick wird der Themenbereich „Augmented Reality“ vorgestellt.

Titel der Lehrveranstaltung	Workshop: Erfahrungsbericht BIM-Projekte
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Teilnehmende aus bim-ZERT
Lehr- und Lernformen	Projektpräsentationen durch Teilnehmende
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen aktuelle BIM-Projekte und deren Ergebnisse bzw. Entwicklungsstand. Dadurch können sie Prozesse analysieren und bekannte Problemstellungen während der Planung und Ausführung identifizieren und diskutieren. Die Teilnehmenden verfügen über ein Verständnis der grundlegenden Prinzipien, Methoden und Prozesse von BIM.
Inhalte	Der Einstieg in das Thema BIM erfolgt anhand von praktischen Beispielen: Diejenigen Kurs-Teilnehmenden mit einschlägiger Erfahrung und bereits abgewickelten Projekten stellen ausgewählte BIM-Projekte ihren Kolleginnen und Kollegen im Kurs vor. Der Fokus der Präsentationen liegt dabei auf einer kurzen, einleitenden Beschreibung des Projekts und dann einer Darstellung von Abläufen, positive Entwicklungen und Probleme sowie der Lösungswege, die gewählt wurden.

Titel der Lehrveranstaltung	Workshop: Gender & Diversity
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Mathias Cimzar (extern)
Lehr- und Lernformen	Workshop in gemischter Gruppe
Kompetenzerwerb	Nach der Teilnahme am Workshop „Gender & Diversity“ können die Personen die grundlegenden Aussagen des Themas „Nutzen und Wertschätzen sozialer Vielfalt in Unternehmen“ wiedergeben. Sie kennen die Dimensionen bzw. Kerndimensionen (Persönlichkeitsmerkmale) und Handlungsfelder im Bereich Diversity-Management. Die Teilnehmenden sind in der Lage, den Mehrwert und die Chancen für Unternehmen durch die aktive Anerkennung sozialer Unterschiede und das Setzen geeigneter Rahmenbedingungen zu erkennen und umzusetzen.
Inhalte	Nachdem Begriffe und deren Definitionen erläutert und gesetzliche Grundlagen dargestellt wurden, werden Vorurteile (Stereotype, Klischees) näher untersucht und es wird eine Abgrenzung zwischen den Begriffen Gleichbehandlung, Gleichberechtigung und Gleichstellung vorgenommen. Chancengleichheit als gesellschaftliches und betriebliches wird erläutert und welchen Beitrag Qualifizierungsmaßnahmen zu deren gezielter Förderung und Herstellung beitragen kann. Abschließend wird diskutiert, welche Möglichkeiten zum Abbau von Ungleichheiten in Unternehmen vorhanden sind.

Modulnummer	Modultitel
02	Grundlagen Digitalisierung
Datum	27.-28.09.2019
Dauer	16 h (2 Tage)
Ort	TU Wien
Modulverantwortliche	FH Salzburg
Qualifizierungslevel	B, C
Anzahl Teilnehmende	28
Modulbeschreibung	Modul 2 richtet sich an die Qualifizierungslevels B und C. Im Rahmen des Moduls werden neben den Grundbegriffen die Grundlagen der Digitalisierung erläutert. Daneben wird auf IFC-Datenstruktur und Grundlagen des openBIM-Projektmodelles näher eingegangen.

Titel der Lehrveranstaltung	Grundlagen Digitalisierung
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Markus Gratzl (FH Salzburg)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, kombiniert mit Eigen- und Gruppenarbeit (Diskussionen, Übungsbeispiele, Anwendungsfälle)
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden verfügen über grundlegendes Wissen zum Thema Digitalisierung und können die Vor- und Nachteile sowie bekannte Probleme wiedergeben. Sie haben Kenntnisse in den Themen Datentypen, -formate und -verarbeitung, Dateien und Datenbanken. Auch zum Thema Digitalisierung und Datensicherheit können die Teilnehmenden Sachverhalte und Themengebiete fachgerecht einordnen.
Inhalte	Als zentrale Inhalte werden in dieser Lehrveranstaltung die Themen Digitalisierung (Herausforderungen, Vor- und Nachteile) und Daten mit Fokus auf Datenverarbeitung, Datentypen, Datenformate und Datensicherheit (mit Ausblick auf DSGVO) vermittelt. Zusätzlich werden wesentliche Grundlagen der Informatik, die für die Ausbildung in bim-ZERT relevant sind, dargestellt. Auf dieser Grundlage können in weiterer Folge die Themenbereiche Plattformen, digitale Signatur und Softwaretypen näher behandelt werden.

Titel der Lehrveranstaltung	Grundlagen Begriffe
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Markus Gratzl (FH Salzburg)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, kombiniert mit Eigen- und Gruppenarbeit (Diskussionen, Übungsbeispiele, Anwendungsfälle)
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen nach der Absolvierung dieser Lehrveranstaltung grundlegende Begriffe zu Digitalisierung und BIM. Sie haben Kenntnis über die im Entwurf befindliche ÖNORM A 6241-10 (Building Information Modeling (BIM) – Begriffsbestimmungen und Grundlagen). Um die Basis für länderübergreifende Kooperationen zu schaffen, können sie internationale Begriffe verstehen und anwenden.
Inhalte	Wesentliche Grundlage für eine gute themenspezifische Kommunikation stellt die einheitliche Verwendung von Begriffen dar. Insbesondere im Bereich BIM herrscht häufig eine Sprachverwirrung, die zu Missverständnissen führt. Aus diesem Grund werden die essentiellen Begriffe aus den Bereichen Software, Schnittstellen, Projektdurchführung und -organisation erläutert. Zusätzlich wird ein Überblick über BIM-Leistungsbilder und relevante Regelwerke gegeben und näher auf Modelle zu unterschiedlichen Projektzeitpunkten und die erforderlichen Detaillierungsgrade eingegangen.

Titel der Lehrveranstaltung	Grundlagen openBIM-Projektmodell
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Markus Gratzl (FH Salzburg); ev. Einbindung von Software-Partnern
Lehr- und Lernformen	Vortrag, kombiniert mit Eigen- und Gruppenarbeit (Diskussionen, Übungsbeispiele, Anwendungsfälle)
Kompetenzerwerb	Nach dem Absolvieren dieser Lehrveranstaltung können die Teilnehmenden grundlegende Eigenschaften eines openBIM-Projektmodells erläutern und den Unterschied bzw. die Vor- und Nachteile zu closedBIM aufzeigen. Die Teilnehmenden verstehen die einzelnen Fachmodelle in Projekten und können dieses Wissen für die Zusammenarbeit auf Grundlage von IFC-basierenden Fachmodellen nutzen. Auch die Entwicklungsschritte einer modellbasierten Kommunikation sowie die Verantwortlichkeiten über Fachmodelle und deren Auswirkungen sind bekannt und können umgesetzt werden. Die Teilnehmenden verfügen über grundlegendes Wissen über verschiedene Softwarelösungen, Schnittstellen und Datenstrukturen.
Inhalte	Den Teilnehmenden werden die Grundlagen des openBIM-Projektmodells vermittelt. Dabei werden speziell der Unterschied zu closedBIM-Modellen und die jeweiligen Vor- und Nachteile herausgearbeitet. In Wechselwirkung mit der LV „Grundlagen IFC-Datenstruktur“ werden Eigenschaften und mögliche Datenstrukturen erläutert und die Verknüpfung von Gesamt- und Fachmodellen anhand von Anwendungsfällen dargestellt. Daraus abgeleitet wird die erforderliche Kommunikation im BIM-Prozess aufgezeigt und Verantwortlichkeiten definiert. Abschließend werden openBIM- und closedBIM-Softwareprodukte inkl. der jeweiligen Datenschnittstellen angeführt.

Titel der Lehrveranstaltung	Grundlagen IFC-Datenstruktur
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Markus Gratzl (FH Salzburg)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, kombiniert mit Eigen- und Gruppenarbeit (Diskussionen, Übungsbeispiele, Anwendungsfälle)
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen den – von buildingSMART International entwickelten – IFC-Standard. Sie verstehen den Vorgang des Softwarehersteller-unabhängigen Datenaustausches und haben grundlegendes Wissen in Themen wie Strukturbestandteile, Gliederungstiefe (Element-Komponente-Bestandteil), Anwendungsbereiche, Versionen und international standardisierte Sichten (Strukturierung von Daten) sowie IFC-Ausdrücke. Die Teilnehmenden verstehen IFC als Schnittstelle von BIM und dessen Möglichkeiten und Einschränkungen.
Inhalte	Im Zentrum dieser Lehrveranstaltung steht IFC als Schnittstelle für den Datenaustausch im BIM-Prozess. Dazu werden die Themenbereiche Strukturbestandteile, Gliederungstiefe, Anwendungsbereiche, Versionen, Sichten, Begriffe, Materialdefinition aufgegriffen und abschließend Vor- und Nachteile von IFC betrachtet.

Modulnummer	Modultitel
03	Spezielle Grundlagen
Datum	24.-26.10.2019
Dauer	24 h (3 Tage)
Ort	TU Wien
Modulverantwortliche	TU Wien
Qualifizierungslevel	B, C
Anzahl Teilnehmende	28
Modulbeschreibung	Das Modul 3 richtet sich ebenfalls an die Qualifizierungslevels B und C. Schwerpunkte liegen hier auf dem BIM Collaborations-Format (BCF) und BIM-Applikationen. Der aktuelle Status der Normung wird den Teilnehmenden vorgestellt. Im Rahmen des Moduls werden erste modellbasierte Kostenermittlungen und Simulationen durchgeführt, um den Teilnehmenden frühzeitig praxisnahe Anwendungen näherzubringen. Einen weiteren Themenschwerpunkt stellt der Einsatz von BIM auf der Baustelle dar, es werden Grundlagen bezüglich digitaler örtlicher Bauaufsicht (ÖBA) vermittelt. Den Abschluss des Moduls bilden die Grundlagen des Bauwerksbetriebs.

Titel der Lehrveranstaltung	Modellbasierte Kommunikation
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Markus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden haben ein Grundverständnis für die unterschiedlicheren Arbeitsweisen der Fachplaner und sind sich der daraus entstehenden Problematik bewusst. Je nach Projektkonstellation können die Teilnehmenden beurteilen, welche Probleme mit Model Views und welche mit Fachmodellen gelöst werden können. Die Teilnehmenden kennen mögliche Strategien, um koordiniert in ihrem Fachmodell über ein Gesamtmodell zusammenzuarbeiten. Je nach Softwareprodukten ist eine aufgezeichnete Kommunikation möglich, so sind die Teilnehmenden beispielsweise in der Lage Mängel-Workflows aufzusetzen.
Inhalte	Arbeiten im Zentralmodell mit Rollen und Berechtigungskonzepten. Wie kann man ein Modell für diverse Zwecke variieren: Rohbaumodell, Prüfmodell, Fachmodell für Koordinationsmodelle unter anderem durch den Einsatz von MVDs (Model View Definitions). Fachmodelle werden zu Gesamt- oder Koordinationsmodellen zusammengesetzt. Vermittlung der unterschiedlichen Anforderungen und Wünsche der Fachplaner bzw. Gewerke. Typische Beispiele von Konstellationen und Austauschworkflows, so wird auch gezeigt wie closedBIM in einer openBIM-Gesamtstruktur funktioniert. Über das BCF-Format können auf den „Point of View“ bezogene Workflows zwischen Projektbeteiligten ausgeführt werden.

Titel der Lehrveranstaltung	Normierung (national, europäisch, international)
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Christoph Eichler (buildingSMART Austria), Harald Urban (TU Wien)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen die nationalen und internationalen Normen in Zusammenhang mit BIM sowie deren inhaltliche Ausrichtung. Zusätzlich können die Teilnehmenden den Zusammenhang zu anderen vertragsrelevanten Normen erklären.
Inhalte	Nachdem ein allgemeiner Überblick über die Normung und den Normungsprozess (ISO → EN → ÖNORM) gegeben wurde, werden zentrale BIM-Normen (im Speziellen: ÖNORM A 6241-1 und -2, ÖNORM A 7010-6, ÖNORM A 2063 und Normen aus CEN TC 442) und weitere vertragsrelevante Normen (z.B. ÖNORM B 1800, ÖNORM B 1801, ÖNORM A 6250, DIN 18202 etc.) mit deren jeweiligem Anwendungsfokus und dem Zusammenhang mit dem BIM-Prozess näher erläutert.

Titel der Lehrveranstaltung	Modellauswertung
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Melanie Piskernik (TU Wien), Markus Gratzl (FH Salzburg)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen die theoretischen Grundlagen und mögliche Einsatzbereiche bzw. Anwendungsfelder von modellbasierter Simulation (insbesondere modellbasierte Kostenermittlung und thermische Simulation).
Inhalte	Es werden die Grundlagen der modellbasierten Simulation erläutert. Dazu werden insbesondere die Aspekte passende Modellierweise, Modellprüfung und Quantity-Sets als notwendig Voraussetzung für den Einsatz von Simulationswerkzeugen näher betrachtet. Als Anwendungsfelder modellbasierter Simulation werden Kostenermittlung, Bauablauf und Energiesimulation näher diskutiert. Dazu werden (von Vortragenden ebenso wie von Teilnehmenden) bereits umgesetzte Beispielprojekte vorgestellt und analysiert.

Titel der Lehrveranstaltung	Digitale Örtliche Bauaufsicht (ÖBA)
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Harald Urban (TU Wien), Christoph Eichler (buildingSMART Austria), Harald Christalon
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden verstehen die neuen Aufgabenstellungen der örtlichen Bauaufsicht (ÖBA) durch die Anwendungen von BIM auf der Baustelle, wobei die neuen Aufgabenstellungen anhand von praktischen Beispielen von Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplan (BAP) diskutiert werden. Die Teilnehmenden können relevante digitale Tools für das Qualitätsmanagement auf den Baustellen benennen.
Inhalte	Es wird dargestellt, welche Aufgabenstellungen der ÖBA durch Anwendung von BIM unterstützt werden können und wie diese Unterstützung zielgerichtet erfolgen kann. Der vorrangige Fokus liegt dabei auf Qualitätssicherung, Dokumentation (Vermessung, bspw. mittels Laserscan und As-Built-Modellen) und Abrechnung. Als kritisch erweist sich dabei immer wieder der Umgang mit notwendigen Ad-hoc-Änderungen auf der Baustelle, wozu passende Workflows vorgestellt werden. Darüber hinaus werden praktische Beispiele von ÖBA-relevanten Inhalten in AIA und BAP vorgestellt und Beispiele von Tools zur Qualitätssicherung mit deren jeweiligem Einsatzspektrum erläutert.

Titel der Lehrveranstaltung	Bauwerksbetrieb
Dauer	4 h (0,5 Tag)
Vortragende	Jörg Störzel (FH Kärnten)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden sind mit den theoretischen Grundlagen des Bauwerksbetriebes in Bezug auf die Digitalisierung und BIM vertraut. Sie erkennen den Nutzen von BIM für das Facility Management sowohl bei der Inbetriebnahme als auch für den Gebäudebetrieb. Die Teilnehmenden kennen die unterschiedlichen digitalen Systeme und sind mit den relevanten Standards und Richtlinien für den Datenaustausch für einen möglichst reibungslosen BIM-Workflow vertraut.
Inhalte	Die Teilnehmenden bekommen einen Einblick in jene Teilgebiete des Bauwerksbetriebes, für welche BIM von besonderer Relevanz ist. Des Weiteren erhalten sie einen Überblick über die Digitalisierung innerhalb des Bauwerksbetriebes. Dadurch werden die relevanten Begrifflichkeiten und Hintergründe vorab erläutert und die Anknüpfungsmöglichkeiten an den BIM-Workflow aufgezeigt. Daran anschließend wird direkt auf die Vorteile und Möglichkeiten von BIM im Bauwerksbetrieb eingegangen. Dabei erfolgt der Fokus auf die Inbetriebnahme und dem Gebäudebetrieb. Zusätzlich wird die Einbindung von BIM in den Bauwerksbetrieb im Hinblick auf die unterschiedlichen digitalen Systeme und Methoden praktisch untersucht: BIM auf der einen Seite und CAFM auf der anderen. Abschließend werden die unterschiedlichen Standards und Richtlinien für den Datenaustausch vorgestellt und diskutiert.

Modulnummer	Modultitel
04	Allgemeine Aufbauphase
Datum	15.-16.11.2019 (M4.1) 05.-07.12.2019 (M4.2)
Dauer	40 h (5 Tage)
Ort	TU Wien
Modulverantwortliche	TU Wien
Qualifizierungslevel	B, C
Anzahl Teilnehmenden	28
Modulbeschreibung	Modul 4 beginnt mit einer Wiederholung und Vertiefung der allgemeinen Grundlagen. Einen Schwerpunkt bildet die Kollaboration. Zunächst wird dem ein Verständnis für den Umgang mit Rollen und Berechtigungen geschaffen. Auf diesem aufbauend, werden die unterschiedlichen Ansätze, der in der Praxis üblichen Plattformen bzw. Tools erläutert und anhand der jeweiligen Workflows aufgezeigt. Der Umfang reicht bis hin zu Mängelbehebung und Dokumentation. Um die zwischen den Projektbeteiligten auftretenden Dissonanzen besser zu bewältigen, werden auch die entsprechenden Kenntnisse im Bereich Konfliktmanagement/Mediation vermittelt.

Titel der Lehrveranstaltung	Praxisbeispiel Aufbauphase
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Marcus Wallner (TU Graz), Christoph Eichler (buildingSMART Austria)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion, E-Learning
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden können ihre grundlegenden Kenntnisse zur BIM-Methode an einem Beispiel anwenden (Verknüpfung von Theorie und Praxis). Die Teilnehmenden können die Anwendungsgrenzen sowie Unterschiede zu anderen Fachplanungsmodellen diskutieren. Sie können die notwendigen Änderungen in Planungsprozessen durch den Einsatz der BIM-Methode evaluieren anwenden.
Inhalte	Das bislang vermittelte Grundlagenwissen wird zur besseren Illustration und Vertiefung anhand eines Anwendungsfalls an einem realitätsnahen Beispielmodells zusammengefasst. Dies ermöglicht die explizite Darstellung der Zusammenhänge zwischen einzelnen Stufen und Elementen mit hohem Praxisbezug.

Titel der Lehrveranstaltung	Konfliktmanagement und Mediation
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Christian Schranz (TU Wien)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Workshop, Gruppenarbeit
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden können Konflikte erkennen und benennen (Arten, Formen und Entwicklung von Konflikten). Sie können mediative Kompetenzen benennen und den Unterschied zwischen Position und Bedürfnis erkennen. Durch Übungen verbessern sie ihre Kommunikations- und Konfliktkompetenz.
Inhalte	Diese Lehrveranstaltung ist in Wechselwirkung mit dem Konfliktmanagementkolloquium aus Modul 08 „Probeläufe“ zu betrachten. Dabei werden hier die notwendigen Grundlagen vermittelt, um diese im Kolloquium praktisch zum Einsatz bringen zu können. Die zu vermittelnden Inhalten sind: Konfliktarten und -formen, Konfliktentwicklung, Grundlagen mediativer Kompetenzen, Unterschied Position/Strategie/Bedürfnis, Haltungen und Techniken für einen ressourcenschonenden Umgang, Übungsmöglichkeiten für Verbesserung der eigenen Kommunikations- und Konfliktkompetenz.

Titel der Lehrveranstaltung	Kommunikation und Kooperation
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Markus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussionen
Kompetenzerwerb	Den Teilnehmenden haben einen Überblick, welche BIM-Softwareprodukte in welchen Anwendungsfeldern auf dem Markt sind und wie geeignet diese in der jeweiligen Zusammenarbeit sind. Sie sind sich über die Bedeutung eines Common Data Environment (CDE) als „Single Version of Truth“ für das gesamte Projekt im Klaren und wissen um die Relevanz der Beurteilung von Versionsvergleichen im Projektfortschritt und das Rechtemanagement zur Steuerung von Verantwortungen und Haftungen Bescheid.
Inhalte	Es wird zwischen lokaler und „Cross-Enterprise“-Kollaboration unterschieden. Für jedes Projekt wird ein gemeinsamer Projektraum bzw. eine gemeinsame Projektplattform benötigt. Dieses Common Data Environment (CDE) kann von einer lokalen BIM-Server-Lösung bis zu einer dezentralen „Software as a service“-Lösung auf einer Cloud reichen. Anhand eines ausgewählten Softwaretools werden Funktionen wie Dokumentenmanagement, Versionsmanagement, Freigabe, Archivierung, Dokumentation und das Rollen und Berechtigungsmanagement erläutert.

Titel der Lehrveranstaltung	Datenstrukturwerkzeuge und Datenmerkmalsserver
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Kurt Battisti (buildingSMART Austria)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussionen
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden verstehen, welche Datenstrukturen sich mit welchen Mitteln abbilden lassen. Sie lernen standardisierte Datenquellen kennen. Sie verstehen die Vor- und Nachteile der Benutzung verschiedener Formen der Abbildung und die Möglichkeiten ausgewählter Werkzeuge.
Inhalte	Es wird dargestellt, mit welchen Datenstrukturen spezielle Projekt- oder Unternehmensziele erreicht werden können. Anhand von Beispielen werden deren Nutzen, Möglichkeiten, Definition und deren Datenhaltung besprochen. Anhand von ausgewählten Beispielen werden diese Datenstrukturen abgebildet und dokumentiert. Neben den unternehmenseigenen Datenstrukturen werden auch externe, standardisierte Datenstrukturen behandelt, die Niederschlag im buildingSMART Data Dictionary und im ASI Merkmalsserver finden

Titel der Lehrveranstaltung	BIM-gestützte Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung (AVA)
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Melanie Piskernik, (TU Wien)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion, Live-Demo
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden verstehen die modellbasierte Kostenermittlung anhand einer BIM-gestützten Abrechnungssoftware. Die Teilnehmenden werden dabei anhand eines praktischen Beispiels in die Software eingeführt.
Inhalte	In dieser Lehrveranstaltung erfolgt die praktische Anwendung der in der LV „Grundlagen modellbasierte Kostenermittlung und Simulation“ vermittelten Inhalte. Dazu wird modellbasierte Kostenermittlung in verschiedenen Projektphasen anhand eines gemeinsamen Anwendungsbeispiels erläutert und die Elemente Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung für verschiedene Gewerke vorgestellt.

Modulnummer	Modultitel
05	Koordination
Datum	16.-18.01.2020
Dauer	24 h (3 Tage)
Ort	TU Graz
Modulverantwortliche	TU Graz
Qualifizierungslevel	B
Anzahl Teilnehmende	13
Modulbeschreibung	Im Modul 5 beschäftigen sich die Teilnehmenden mit der Qualität und Qualitätssicherung von BIM-Modellen. Anhand einer Prüfsoftware wird eine regelbasierte Überprüfung und Qualitätssicherung von BIM-Modellen gelehrt. Eine große Rolle spielt die software-technische Umsetzung von Prüfroutinen. Dies beinhaltet auch die Kommunikation der Prüfergebnisse. Dies erlaubt die Beurteilung der Qualität von Fachmodellen und deren Übergabe.

Titel der Lehrveranstaltung	BIM-Koordination
Dauer	24 h (3 Tage)
Vortragende	Hannes Asmera (extern), Tina Kruschmann (buildingSMART Austria); Koordination Marcus Wallner
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Live-Demo, Übung
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden können mit entsprechender Software die Prüfung von Gesamt- oder Fachmodellen ausführen, wie dies beispielsweise ein BIM-Koordinator macht. Ziel ist die Fähigkeit zur Erstellung einer eigenen Prüfroutine (phasengerechte Modellprüfung mithilfe von Prüfregeln und Dokumentation in Berichtsform). Aus dem Zusammenspiel von Klassifizierungen und Prüfregelsets in der Prüfsoftware Solibri Model Checker (SMC) können automatische, wenn nötig auch disziplinspezifische, Prüfberichte erstellt werden. Nun können die Teilnehmenden für die weitere Projektbearbeitung entsprechende Berichte, Auswertungen und Dokumentation kommunizieren.
Inhalte	Zu Beginn erlernen die Teilnehmenden die grundlegenden Arbeitsweisen in der Prüfsoftware „Solibri Model Checker“. Nachdem die Darstellungswerkzeuge und deren Funktionen klar sind, werden erste Gebäudemodelle mit Standardregeln geprüft. Dann folgt die Anpassung dieser Standardregeln bis hin zur Erstellung neuer Regeln und automatisierter Regelsets. Ein weiterer großer Bestandteil der Software sind Werkzeuge zur Klassifizierung (Filterung) und Auswertung der Modellinhalte. Damit lernen sie, Modellinhalte phasengerecht und gemäß den Anforderungen z.B. eines BAPs zu prüfen, Mängel zu identifizieren und diese zu kommunizieren. Das erlernte Wissen wird anhand praktischer Beispiele geübt.

Modulnummer	Modultitel
06	Funktionsausbildung
Datum	24.-25.01.2020 (M6.1) 28.-29.02.2020 (M6.2)
Dauer	32 h (4 Tage)
Ort	TU Wien
Modulverantwortliche	TU Graz
Qualifizierungslevel	C
Anzahl Teilnehmende	15
Modulbeschreibung	Modul 6 beinhaltet die Vermittlung BIM-spezifischer Leistungsbilder, wie beispielsweise die BIM-Koordination der Fachgewerke. Ein weiterer Schwerpunkt des Moduls liegt auf den BIM-spezifischen Besonderheiten bei der Erstellung von Regelwerken und Verträgen. Darüber hinaus werden die Teilnehmenden im Qualitätsmanagement geschult. Dazu werden Qualitätsmanagementstrategien vorgestellt und deren Anwendung im BIM-Prozess erläutert. Den Abschluss des Moduls bildet das Aufsetzen von Projektorganisationen. Die Teilnehmenden lernen den Umgang mit BIM-spezifischen Besonderheiten im Hinblick auf die Projektabwicklung.

Titel der Lehrveranstaltung	BIM-Leistungsbilder
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Christoph Eichler (buildingSMART Austria)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Auftraggeber müssen ihre eingesetzten Organisationseinheiten mit Leistungsbildern versehen. Die Teilnehmenden können Leistungsbilder formulieren sowie deren Zuteilung und Zusammenarbeit im Prozess festlegen und kennen die vorhandenen Rollen im Prozess sowie deren Aufgaben. Daraus abgeleitet entstehen Anforderungen an Planerverträge etc., welche die Teilnehmenden nachvollziehen können.
Inhalte	Mittlerweile existieren analog zu Leistungsbildern von Planenden auch einheitliche BIM-Leistungsbilder, aufgrund derer die Verantwortlichkeiten im BIM-Prozess eindeutig definiert sind. In dieser Lehrveranstaltung werden die unterschiedlichen BIM-Leistungsbilder vorgestellt und deren Umfang anhand von Projektbeispielen erläutert. Daraus abgeleitet werden die Rollen der verschiedenen Leistungsbilder im BIM-Prozess sowie deren Zusammenarbeit darin.

Titel der Lehrveranstaltung	BIM-Regelwerke und BIM-Verträge
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Christoph Eichler (buildingSMART Austria)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussion
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen den Aufbau und die Gestaltung von Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) als Beschreibung des Informationsbedürfnisses der Auftraggeber und den Aufbau und die Gestaltung von BIM-Abwicklungsplänen (BAP) sowie deren Implementierung in den Projektkontext. Die Teilnehmenden wissen, wie die Einhaltung der Vorgaben überprüft wird.
Inhalte	Diese Lehrveranstaltung beschäftigt sich vorrangig mit den zentralen BIM-Themengebieten Auftraggeber-Informations-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplänen (BAP). Dabei wird dargestellt, wie bei der Definition eines AIA vorgegangen wird und wie Aufbau und Gestaltung eines BAP aussehen. Anhand von Beispielen wird die Implementierung von AIA und BAP im Projekt erläutert und dargestellt, welcher Einfluss auf das Qualitätsmanagement genommen werden kann.

Titel der Lehrveranstaltung	Qualitätsmanagement
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Tina Krischmann (buildingSMART Austria), Marcus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Workshop
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen die verschiedenen Kategorien (Export, Erhalt und Koordinierung) der Modellüberwachung. Sie wissen, zu welchem Zeitpunkt welche Prüfkriterien zur Qualitätssicherung nötig sind. Sie können Fachmodelle zu einem gesamtheitlichen Modell zusammensetzen und entsprechende Modellprüfungen vornehmen und auswerten. Durch das in früheren Kursen erworbene Wissen über Leistungsbilder und Regelwerke können die Teilnehmenden nun aufgrund der Vorgaben in AIA und BAP die geforderten Qualitätskriterien den entsprechenden Leistungsphasen zuordnen, prüfen und bewerten. Die Teilnehmenden können die Qualitätsmängel in ihrer Schwere beurteilen und entsprechend nötige Besprechungen ansetzen und leiten. Das kann von einer Fachkoordinationssitzung über eine Projektkoordinationsitzung bis hin zu einem BIM-Audit mit dem AG reichen.
Inhalte	Es werden die jeweiligen Prüfkriterien für die Qualität der Fachmodelle und des zusammengesetzten Modells vermittelt. Die Prüfkriterien reichen von konstruktiver Integrität über das richtige Modellieren bis hin zur Durchführbarkeit späterer Wartungsarbeiten. Kollisionserkennungen werden gezeigt und besprochen. Prüfberichte werden erstellt und bezüglich ihrer Bewertung diskutiert. Auf Basis der Inhalte der AIA und des BAP werden Templates für phasengerechte Prüfroutinen entwickelt. Es wird besprochen, wie aus den Auswertungen ein angemessener Bericht erstellt wird und wie die verschiedenen Abstimmungsmeetings aussehen könnten.

Titel der Lehrveranstaltung	BIM-Projektdurchführung und -organisation
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Marcus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussionen
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden verstehen die Anforderungen und Methoden zur Durchführung von BIM-Projekten aus der Sicht der Projektleitung und Projektsteuerung über den gesamten Projektverlauf. Dabei wird die Vorbereitung, die Initiierung, die Durchführung in den verschiedenen Projektphasen sowie die abschließende Übergabe zum Projektabschluss beleuchtet. Die Teilnehmenden erlangen das Wissen zur Identifikation von Anforderungen (aus Leistungsbildern) sowie von Vorgaben (im AIA), sowie der darauf aufbauenden Umsetzung (mittels BAP) bzw. ihre laufende Überwachung.
Inhalte	Es wird dargestellt, wie in der Vorbereitung zu BIM-Projekten die Grundlagen erarbeitet werden. Dabei wird die Formulierung bzw. Adaption von Leistungsbildern sowie Auftraggeber-Information-Anforderungen (AIA) und deren Anwendung bei der Durchführung von Ausschreibungen thematisiert. Darüber hinaus wird in diesem Themenblock die Beschaffung von Umgebungs- und Bestandsmodellen sowie von Kollaborationsplattformen behandelt. Der darauffolgende Themenblock widmet sich der Projektinitiierung. Dabei wird die Erarbeitung eines Umsetzungsvorschlags zur Projektdurchführung (BAP) auf Grundlage von Projektvorgaben (Leistungsbildern und AIA) sowie die Einrichtung des Planerteams sowie der Verifizierung derer Leistungsfähigkeit mittels Kolloquien thematisiert. Im weiteren Verlauf wird auf die Möglichkeiten zur laufenden Überwachung auf Einhaltung der Vorgaben beleuchtet. Dabei werden die verschiedenen Schwerpunktsetzungen im Verlauf von Planung, Vergabe, Werk- und Montageplanung sowie Errichtung, Inbetriebnahme und Übergabe erläutert.

Modulnummer	Modultitel
07	Prozessausbildung
Datum	27.-28.03.2020 (M7.1) TU Wien 17.-18.04.2020 (M7.2) TU Graz
Dauer	32 h (4 Tage)
Ort	TU Wien, TU Graz
Modulverantwortliche	TU Graz
Qualifizierungslevel	C
Anzahl Teilnehmende	15
Modulbeschreibung	Modul 7 bildet die spezielle Aufbauphase. In dieser werden den Teilnehmenden Prozess- und Risikomanagement im Hinblick auf die BIM-Arbeitsweise nähergebracht. Um ein besseres Verständnis der Prozesse zu generieren, werden die Teilnehmenden in der Prozessmodellierung geschult. Es werden BIM-projektspezifische Prozesse von den Teilnehmenden selbstständig unter Verwendung erlernter Prozessmodellierungssoftware dargestellt. Den Abschluss des Moduls bildet ein eintägiger Praxisworkshop mit dem Schwerpunkt der Übergabe von Bauwerksmodellen in die Bauwerksbetriebsphase.

Titel der Lehrveranstaltung	Prozessmanagement
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Christian Hofstadler, Markus Kummer, Marcus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Beispiele zur Prozessgenerierung, Foto- und Videoanalysen
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden kennen die Zusammensetzung von Systemen und den Unterschied zu Prozessen. Die Differenzierung zwischen einfachen, komplizierten und komplexen Systemen sowie Prozessen ist ihnen vertraut. Die Erzeugung und der Nutzen von Prozessen wird den Teilnehmenden anhand von Praxisbeispielen aus dem Baubetrieb vertraut.
Inhalte	Die zentralen Inhalte sind folgende: Grundlagen Systeme und Prozesse, Anforderungen und Gestaltung von nachvollziehbaren und nützlichen Prozessen, Arten und Bedeutung von Schnittstellen, Bedeutung und der Nutzen des kybernetischen Regelkreises, Bedeutung von Standardprozessen für die verschiedenen Projektphasen, kontinuierliche Prozessverbesserung (KVP), Vorteile des prozessorientierten Wissensmanagements, BIM-Referenzprozess und daraus abgeleitet Koordinations-, Referenz-, Auswertungs- und Übergabeworkflows, Workflows für Standardprozesse für BIM in unterschiedlichen Projektphasen und die Notwendigkeit zum Formulieren von Prozessen und deren verfolgen, messen und verbessern (PDCA)

Titel der Lehrveranstaltung	Risikomanagement
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Christian Hofstadler, Markus Kummer, Marcus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Praxisbeispiele, Einsatz der Software @RISK, Übungen mit Praxisbeispielen
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden lernen die Arten von Unsicherheiten kennen und wissen den Unterschied zwischen Chancen, Risiken, Unwissen und Ungewissheit. Sie können den Nutzen des ermittelten Chancen-Risikoverhältnisses für ihre zukünftigen Entscheidungen einschätzen. Die Bedeutung des Chancen-Risikomanagements für die Organisation und auf der Projektebene ist ihnen bewusst. Sie können zukünftig bessere Prognosen abgeben und Entscheidungen treffen.
Inhalte	Die zentralen vermittelten Inhalte sind folgende: Grundlagen zu Chancen und Risiken und deren deterministische und probabilistische Berücksichtigung, Basiswissen zur Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Monte-Carlo-Simulation; Chancen- und Risikomanagement (CRM) für Organisationen und Projekte; Chancen- und Risikomanagement in der Verknüpfung mit BIM (8D); Plausibilitätschecks; CRM-Werkzeuge und Methoden für den Einsatz im Projektmanagement, im Baubetrieb und in der Bauwirtschaft; Ermittlung von Chancen- und Risikoverhältnissen für Kosten, Preise, Zeiten und Mengen; Berechnung der normalen Bauzeit zur Beurteilung der Chancen/Risiken für den Projekterfolg; Übungen anhand von Praxisbeispielen (Teilnehmende wenden anhand von einfachen Beispielen die Software @RISK an); Kombination des CRM mit BIM; Daten- und Informationsaustausch zwischen CRM-Simulationen und BIM

Titel der Lehrveranstaltung	Prozessmodellierung
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Marcus Wallner (TU Graz)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Diskussionen
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden können nun Prozesse viel klarer selbst entwickeln, koordinieren bzw. definieren. Mithilfe entsprechender Software können sie bestehende und zukünftige Prozesse grafisch darstellen. Durch die graphische Darstellung werden die Prozesse schneller und eindeutiger erkannt. Mithilfe von Business Process Model and Notation (BPMN, dt. Geschäftsprozessmodell und -notation) können sie für alle Prozessbeteiligten eine eindeutige Definition ihrer Prozesse für ihr BIM-Projekt vorgeben.
Inhalte	Zur Darstellung eines Prozesses in graphischer Form muss geklärt sein, welche Aufgaben werden von welcher Person in welcher Reihenfolge umgesetzt. Zudem werden die verschiedenen „views“ auf ein und denselben Prozess erläutert. Es werden verschiedene Modellierungssprachen vorgestellt. Vertiefend wird auf BPMN (dies ist auch der Standard, der von buildingSMART verwendet wird) eingegangen. Die graphischen Elemente eines BPMN-Diagramms werden erklärt. Sich wiederholende Prozesse werden durch Automatisierung zu Workflows geformt. In der Übung wird mit Hilfe einer geeigneten Software erst ein kleiner Prozess (wenn möglich aus den vorhergehenden Modulen) moduliert und dann ein größerer Workflow aus einem BIM-Projekt.

Titel der Lehrveranstaltung	Übergabe Bauwerksbetrieb inkl. Praxisworkshop
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Jörg Störzel (FH Kärnten)
Lehr- und Lernformen	Vortrag, Praxisbeispiele, Praxisworkshop
Kompetenzerwerb	Die Kursteilnehmenden sind in der Lage, bei einem Neubauprojekt die unterschiedlichen Daten aus der Bauwerkserrichtung zu einem As-Built-Modell zusammenzuführen und für die Datenübergabe an das Facility Management entsprechend aufzubereiten.
Inhalte	<p>Im ersten Teil dieser Lehrveranstaltung wird die Vorgehensweise für eine optimale digitale Zusammenarbeit zwischen BIM u. CAFM bei einem Neubauprojekt im Detail herausgearbeitet. Dabei werden die Anforderungen des CAFM und ihre Einbindung in den AIA sowie die technischen Anforderungen des CAFM vorgestellt. Daran anschließend wird ein Praxisbeispiel einer bereits realisierten BIM-CAFM-Übergabe vorgestellt und gemeinsam diskutiert.</p> <p>Im zweiten Teil wird in einem Praxisworkshop den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben, die erlernte Methodik für die Zusammenarbeit zwischen BIM und CAFM anhand eines bestimmten Softwaresystems und an einem Beispiel selbst zu testen.</p>

Modulnummer	Modultitel
08	Probelaufe
Datum	04.-06.06.2020
Dauer	32 h (4 Tage)
Ort	FH Kärnten
Modulverantwortliche	FH Kärnten
Qualifizierungslevel	A, B, C
Anzahl Teilnehmende	33
Modulbeschreibung	<p>In einem Modellierkolloquium wird unter Betreuung geübt, wie man ein qualitativ hochwertiges BIM-Modell erstellt. Dazu werden die Teilnehmenden in unterschiedliche Gruppen aufgeteilt. In den einzelnen Gruppen wird, unterstützt von den Herstellern, mit unterschiedlichen marktrelevanten Softwareprodukten ein BIM-Modell modelliert. In einem weiteren Schritt wird dann die Zusammenarbeit zwischen den Fachmodellen und den entsprechenden Workflows für den Austausch über den gesamten Bauprojektlauf durchgespielt. Dabei wird auch ein entsprechender Ausblick auf zukünftige Entwicklungen, aber auch noch nicht gelöste Bedürfnisse gegeben.</p> <p>Einen zweiten Praxisteil stellt die Erlangung von benötigten Softskills dar. Im Lauf eines Projektes kommt es oft genug zu Konflikten unter den Beteiligten. Dazu werden Konflikte nach Definition, Typ, Art und Ursache identifiziert, um dann mögliche Grundmuster zur Konfliktlösung, Interventionen in Konfliktsituationen und entsprechende Lösungsstrategien anbieten zu können.</p> <p>Zentrales Element für die Sicherstellung des Innovationscharakters und der Etablierung eines langfristigen F&E-Netzwerks ist die Abhaltung eines Workshops „FEI-Bedarf im BIM-Planungsprozess“. Es werden von den Ausbildungsteilnehmenden in Kleingruppen unter Leitung des wissenschaftlichen Projektteams Themenansätze ausgearbeitet, in welchen Bereichen aus praktischer Sicht besonderes Verbesserungspotential für die Anwendung von BIM vorhanden ist. Daraus können in weiterer Folge in Zusammenarbeit von Unternehmens- und Wissenschaftspartnern kooperative F&E-Projektanträge und Projektkooperationen entwickelt werden.</p>

Titel der Lehrveranstaltung	Modellierkolloquium
Dauer	24 h (3 Tage) (kombiniert mit Kollaborationskolloquium und Konfliktmanagementkolloquium)
Vortragende	Softwarehersteller; Koordination Jörg Störzel (FH Kärnten)
Lehr- und Lernformen	Praktische Anwendung im Workshop-Format
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmende haben einen praktischen Einblick in unterschiedliche Modellersysteme. Sie sind sich daher der mannigfachen Programmphilosophien bewusst und sind in der Lage, den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Modellersystemen über standardisierte Schnittstellen zu organisieren.
Inhalte	Im Rahmen eines Praxisworkshops werden den Kursteilnehmenden je nach Vorkenntnis und Fachgebiet die Grundlagen von verschiedenen Modellersystemen vorgestellt. Dabei werden sie in die Lage versetzt, ein rudimentäres Modell in einem System ihrer Wahl selbständig zu entwickeln. Anschließend wird der bidirektionale Datenaustausch über standardisierte Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Modellersystemen trainiert.

Titel der Lehrveranstaltung	Kollaborationskolloquium
Dauer	integriert in Modellierkolloquium
Vortragende	Hannes Asmera (extern), Tina Krischmann (buildingSMART Austria); Koordination Jörg Störzel (FHK)
Lehr- und Lernformen	Praktische Anwendung im Workshop-Format
Kompetenzerwerb	Die Kursteilnehmenden verstehen die unterschiedlichen Modellansätze und Sichtweisen der verschiedenen Fachgebiete, welche am BIM-Workflow teilnehmen. Sie sind mit den unterschiedlichen Vorgangsweisen bezüglich BIM sowohl in den jeweiligen Fachdisziplinen als auch auf Koordinationsebene vertraut.
Inhalte	Im Rahmen des Workshops werden Planspiele durchgeführt, wo die Kursteilnehmenden in verschiedene Gruppe aufgeteilt werden, welche die unterschiedlichen Rollen der diversen Teilnehmenden an einem BIM-Workflow in der Praxis einnehmen. Dabei wird die digitale Kollaboration anhand von konkreten Fallbeispielen zwischen den unterschiedlichen Rollen trainiert. Die Teilnehmenden lernen, die erlernten Anforderungen und Inhalte der Regelwerke AIA und BAP in Prüfroutinen im Sinne der Kollaboration zu überführen. Der Fokus liegt auf der praktischen Kollaboration der verschiedenen Fachdisziplinen bzw. der sinnvollen Umsetzung der Anforderungen.

Titel der Lehrveranstaltung	Konfliktmanagementkolloquium
Dauer	integriert in Modellierkolloquium
Vortragende	Christian Schranz (TU Wien), Christoph Eichler (buildingSMART Austria)
Lehr- und Lernformen	Praktische Anwendung im Workshop-Format, Rollenspiele
Kompetenzerwerb	Die Teilnehmenden sind in der Lage, Konflikte im Prozess zu erkennen zu lösen.
Inhalte	Die Teilnehmenden werden während des Modellier- und Kollaborationskolloquiums beobachtet und entstehende Konflikte werden umgehend aufgegriffen und in Klein- und Großgruppen bearbeitet. Anlassbezogen werden Konflikte nochmals aufgegriffen und in Rollenspielen evaluiert und Lösungsstrategien gemeinsam erarbeitet. Die in der Lehrveranstaltung Konfliktmanagement theoretisch vermittelten Inhalte werden um praktische Komponenten erweitert. Der Umgang mit Konfliktsituation wird in realen Anwendungsszenarien geübt.

Titel der Lehrveranstaltung	Workshop: F&E-Bedarf im BIM-Planungsprozess
Dauer	8 h (1 Tag)
Vortragende	Projektleitung relevante F&E-Projekte; Koordination und Moderation Jörg Störzel (FH Kärnten)
Lehr- und Lernformen	Vortragsreihe, Workshop
Kompetenzerwerb	Teilnehmenden sind über aktuelle Forschungsaktivitäten im Bereich BIM informiert und sie kennen möglichen Forschungspotentiale, welche die Basis für eine weitere Zusammenarbeit im F&E-Bereich bilden.
Inhalte	In einer Vortragsreihe werden den Teilnehmenden unterschiedliche aktuelle Forschungsaktivitäten im Bereich BIM vorgestellt. Anschließend werden im Rahmen eines Workshops mögliche Potentiale für weitere Forschungsaktivitäten in diesem Bereich diskutiert und Projektskizzen für Forschungsanträge erstellt.

Literaturempfehlungen

- Eichler, C. (2016) BIM-Leitfaden 2. Struktur und Funktion. 2. Auflage. Mironde-Verlag
- Franken, S. (2015) Personal: Diversity Management. Studienwissen kompakt. Springer Gabler. Wiesbaden
- Hausknecht, K., Liebich, T. (2016) BIM-Kompendium. Building Information Modeling als neue Planungsaufgabe. Fraunhofer IRB Verlag
- Hennings, D., Mombour, M., Przybylo, J. (Hg) (2018) BIM Einstieg kompakt für Architekten. DIN – Deutsches Institut für Normung e.V. (Hg.). Beuth Verlag GmbH. Berlin
- Horniak, G. & Cimzar, M. (2012) Vielfalt bringt's! Diversity Management für Kleinunternehmen. Facultas Verlags- und Buchhandels AG. Wien
- Österreichisches Normungsinstitut (2015) ÖNORM A 6241-1: Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 1: CAD-Datenstrukturen und Building Information Modeling (BIM) – Level 2
- Österreichisches Normungsinstitut (2015) ÖNORM A 6241-2: Digitale Bauwerksdokumentation – Teil 2: Building Information Modeling (BIM) – Level 3-iBIM
- Plattform 4.0 (2017) Schrift 02: Visionen auf längere Sicht. TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2017) Schrift 03: Die Zukunft der Bauprozesse – Analyse und Vorschläge zu kurzfristigen Verbesserungen. TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2017) Schrift 05: BIM-Pilotprojekt ÖBB Bahnhof Lavanttal. TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2017) Schrift 06: BIM im Tunnelling – Karawankentunnel ASFINAG und DARS World Tunnelling Congress 2017. TU-MV Media Verlag. Wien
- Van Treeck, C., Elixmann, R., Rudat, K., Hiller, S., Herkel, S., Berger, M. (2016) Gebäude.Technik.Digital. Building Information Modeling. BIM-Recht-Trinkwasser-Energiekonzepte-Brandschutz. Viega GmbH & Co. KG Attendorn (Hg.). Springer Berlin Heidelberg. Berlin
- Fröch, C., Gasteiger, A., Gasteiger, T., Rosenberger, R. (2016) Building Information Modeling. WKO – Wirtschaftskammer Österreich Geschäftsstelle Bau (Hg.).
- Barton, T., Müller, C., Seel, C. (Hg.) (2018) Digitalisierung in Unternehmen. Von den theoretischen Ansätzen zur praktischen Umsetzung. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH
- Bender, T., Härtig, M., Jaspers, E., Krämer, M., May, M. (Hg.), Schlundt, M., Turianskyj, N. (2018) Building Information Modeling. In CAFM-Handbuch. Digitalisierung im Facility Management erfolgreich einsetzen. Springer Vieweg. Wiesbaden
- Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hg.) (2015) Building Information Modeling. Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Springer Vieweg. Wiesbaden
- Goger, G., Piskernik, M., Urban, H. (2018) Studie: Potenziale der Digitalisierung im Bauwesen. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. TU Wien. Wirtschaftskammer Österreich Geschäftsstelle Bau
- Plattform 4.0 (2017) Schrift 08: Begriffe zu BIM und Digitalisierung. TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2017) Schrift 09: BIM in der Praxis – Fokus Tiefbau und Infrastruktur. TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2018) Schrift 10: BIM in der Praxis – Fokus Hochbau und Haustechnik (TGA). TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2018) Schrift 12: BIM in der Praxis – Auftraggeber-Informationen-Anforderungen AIA. TU-MV Media Verlag. Wien
- Plattform 4.0 (2018) Schrift 13: BIM in der Praxis – Digitalisierung & Recht. TU-MV Media Verlag. Wien
- Schober, K., Hoff, P., Nölling, K. (2016) Digitalisierung der Bauwirtschaft. Der europäische Weg zu „Construction 4.0“. Roland Berger (Hg.)
- Wittpahl, V. (Hg.) (2017) Digitalisierung – Bildung, Technik, Innovation. Institut für Innovation und Technik (iit). Springer Vieweg
-

5 Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rollen im Planungsprozess und Qualifizierungslevels in bim-ZERT (eigene Darstellung).....	8
Abbildung 2: Übersicht der Projektpartner (eigene Darstellung)	11

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisziele	7
Tabelle 2: Übersicht Qualifizierungsziele nach Qualifizierungslevels	9
Tabelle 3: Überblick Curriculum	12

Literaturverzeichnis

- Behaneck M. (2017): BIM-Ausbildung: Ohne Know-how kein BIM, <http://www.architektur-online.com/kolumnen/edv/bim-ausbildung-ohne-know-how-kein-bim>
- bmvi (2015): Stufenplan Digitales Planen und Bauen Einführung moderner, IT-gestützter Prozesse und Technologien bei Planung, Bau und Betrieb von Bauwerken, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf?__blob=publicationFile
- Borrmann A., König M., Koch C., & Beetz J. (2015): Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis, Springer-Verlag
- buildingSMART (o.J.): Zertifizierungsprogramm „Professional Certification“ von buildingSMART International, <https://www.buildingsmart.de/zertifizierung>
- Eschenbruch K. & Elixmann R. (2015): Das Leistungsbild des BIM-Managers, Zeitschrift Baurecht, Jg.46, Nr.5, 2015, S.745-753
- Goger G., Piskernik M. & Urban H. (2017): Studie: Potenziale der Digitalisierung im Bauwesen, <https://www.wko.at/branchen/gewerbe-handwerk/bau/potenziale-digitalisierung-im-bauwesen-langfassung.pdf>
- Schlenker B. (2014): USA adaptiert BIM zu über 71%!, <https://blog.bytesandbuilding.de/usa-adaptiert-bim-zu-ueber-71/>
- Tautschnig A., Fröch G., Gächter W. (2017): Österreichischer BIM-Bericht 2017- Repräsentative Umfrage in österreichischen Unternehmen zu Nutzen, Chancen und Risiken von BIM, http://www.bim-baumeister.at/bim-baumeister-wAssets/img/Downloads/BIM-Bericht-2017/INDE_BIM-WKO-BIM-Bericht-Austria-2017_.pdf
- WKO (2016): Building Information Modelling, <https://www.wifi.at/kursbuch/technik/bim-koordinator/bim-koordinator-ausbildung>