



Matrix beruflicher Kompetenzen
zum digitalen Bauen



Der Vorschlag ist das Ergebnis des Projekts FIT for BIM im Rahmen des Programms Erasmus+.

Projekt-Koordination

BGZ Berliner Gesellschaft
für internationale Zusammenarbeit mbH

www.bgz-berlin.de

www.fit4bim.eu

Informationen: dr Ing. Monika Siewczyńska, PUT Poznan

www.put.poznan.pl

Bilder © iStock.com/fstop123

Berlin, 2020



INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	3
KOMPETENZSYSTEME	4
EUROPÄISCHES KOMPETENZSYSTEM	4
NATIONALE KOMPETENZSYSTEME IN DEN PARTNERLÄNDERN	5
BIM- RELEVANTE BERUFE- ANALYSE.....	6
LEVEL 3.	6
LEVEL 4.	6
LEVEL 5.	6
LEVEL 6.	6
basisANFORDERUNGENFÜR DIE STUFEN 5 UND 6	7
MATRIX DER BIM-KOMPETENZ FÜR EINZELNE BILDUNGSSTUFEN AKTUELLER STAND	8
LEVEL 3	8
LEVEL 4	11
LEVEL 5	14
LEVEL 6	19
MATRIX DER BIM-KOMPETENZ FÜR EINZELNE BILDUNGSSTUFEN - VORGESCHLAGENE KOMPETENZEN FÜR DEN BIM- UNTERRICHT	24
LEVEL 3 UND 4	25
LEVEL 5 UND 6	34
SCHLUSSFOLGERUNGEN	42
DATENQUELLEN	43

EINLEITUNG

Schwerpunktthema des Projekts *FitforBIM* ist die „Building Information Modeling“ Methode (BIM), eine Methode zur digitalen Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Bauwerken, die in der gesamten EU zum Standard wird. Die Projektpartnerschaft besteht aus acht Berufsbildungszentren und Universitäten aus Deutschland, Polen, Dänemark und Belgien, die unter der Leitung der BGZ Berliner Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit mbH arbeitet. Darüber hinaus wird das Projekt von verschiedenen Wirtschaftsverbänden, Kammern und Bauunternehmen unterstützt. Bei der Entwicklung der Kompetenzmatrix zum digitalen Bauen hat die führende Rolle die Technische Universität Posen (PUT) inne.

Das Projekt analysiert unter anderem:

- welche beruflichen Anforderungen im Bereich der Digitalisierung an qualifizierte Fachkräfte in der Bauwirtschaft gestellt werden;
- wie die Zukunft von Berufsbildungseinrichtungen und Hochschulen aussehen sollte, um digitale Kompetenzen praxisnah vermitteln zu können.

Zu den Projektaktivitäten gehören (www.fit4bim.eu):

- Entwicklung und Erprobung des Lehr- und Lernmaterials zu digitalen Technologien im Bauwesen;
- Entwicklung einer Matrix von beruflichen Kompetenzen im Bereich der digitalen Technologien im Bauwesen
- Vernetzung auf lokaler, regionaler, nationaler und EU-Ebene;
- Förderung der Verbreitung und des Transfers von Projektlösungen in den vier Partnerländern und der gesamten EU

Bei der Arbeit wurden vielfältige Forschungsergebnisse genutzt, zum Beispiel die Erfahrungen aus den *Foresight*-Studien, in denen Wissenschaft und Praxis gemeinsam wichtige Aspekte des analysierten Themas identifizieren und die Stärke und die Richtungen ihrer Auswirkungen bestimmen [1]. Bei der Auswahl der Forschungsmethoden wurde das Prinzip der Triangulation von Methoden angewandt. An den Arbeits- und Diskussionsgruppen beteiligten sich Vertreter von: Polnischem Parlament, Forschungsinstitutionen, Bildungseinrichtungen, Verbänden (Mitglieder des Polnischen Verbands der Bauingenieure- und Techniker (PZITB - Polnischer Verband der Bauingenieure- und -Techniker, Mitglieder des Verbands "BIM für die polnische Bauwirtschaft"), Hochschulen, Lehrer für berufliche Fächer aus technischen Sekundarschulen, Unternehmen (kleine, mittlere und große Unternehmen aus der Bauwirtschaft).

Die Triangulation der Methoden bestand in ihrer Auswahl aus den in der Vorausschau- Futures Diamond* gesammelten Methoden, die Kreativität, Interaktion, Daten und Fachwissen zusammenbündeln. Die Lage der Methoden in einem Diamond war relativ gleichmäßig verteilt, um die Vielfalt der Datenquellen und Möglichkeiten der Informationssammlung optimal zu nutzen. Literaturübersicht, Expertenpanels, Umfragen, STEEPVL-Analyse und Brainstorming wurden als Methoden für qualitative Studien und die Strukturanalyse für quantitative Studien ausgewählt.

Die Autoren nahmen an nationalen Konferenzen teil und organisierten Diskussionsveranstaltungen zum Erfahrungsaustausch mit Praktikern aus der Industrie und mit Dozenten anderer Universitäten, bei denen auch BIM-Themen in Curricula eingeführt werden. An der Technischen Universität Poznań, Fakultät für Bau- und Umwelttechnik, wurden auch Mitglieder des Beirates, der sich mit der Entwicklung von Lehrmethoden befasst, sowie Vertreter von Planungs- und Bauunternehmen, involviert. Die Projektpartner hatten dank ihrer Teilnahme am Projekt *Fitfor BIM* die Möglichkeit, Erfahrungen in einem Umfeld auszutauschen, in dem BIM bereits seit langem eingesetzt wird.

* Zukunftsdiamant ist ein praktisches Rahmenwerk mit 44 Methoden, die in der strategischen Vorausschau und Entscheidungsfindung (Popper) üblich sind.

KOMPETENZSYSTEME

EUROPÄISCHES KOMPETENZSYSTEM

Der Europäische Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (EQR) [2, 3] ist eine Initiative der Europäischen Union, die berufliche Qualifikationen und Kompetenzen in Europa vergleichbarer machen soll und wird vom Europäischen Rat empfohlen. Es wurden acht Bildungsstufen festgelegt, für die drei Kategorien von Lernergebnissen formuliert wurden: Kenntnisse, Fertigkeiten, Kompetenz = Verantwortung und Autonomie. Das Projekt hat Kompetenzmatrizen für vier verschiedene Bildungsstufen erstellt: 3, 4, 5 und 6, die auf den im EQR definierten Kompetenzen basieren. (Tabelle unten)

Ebene	Kenntnisse	Fertigkeiten	Kompetenz Verantwortung und Autonomie
3	Kenntnisse von Fakten, Grundsätzen, Verfahren und allgemeinen Begriffen in einem Arbeits- oder Lernbereich	Eine Reihe kognitiver und praktischer Fertigkeiten zur Erledigung von Aufgaben und zur Lösung von Problemen, wobei grundlegende Methoden, Werkzeuge, Materialien und Informationen ausgewählt und angewandt werden	Verantwortung für die Erledigung von Arbeits- oder Lernaufgaben übernehmen; Bei der Lösung von Problemen das eigene Verhalten an die jeweiligen Umstände anpassen
4	Breites Spektrum an Theorie- und Faktenwissen in einem Arbeits- oder Lernbereich	kognitive und praktische Fähigkeiten	Selbständiges Tätigwerden innerhalb der Handlungsparameter von Arbeits- oder Lernkontexten, die in der Regel bekannt sind, sich jedoch ändern können; Beaufsichtigung der Routinearbeit anderer Personen, wobei eine gewisse Verantwortung für die Bewertung und Verbesserung der Arbeits- oder Lernaktivitäten übernommen wird
5	Umfassendes, spezialisiertes Theorie- und Faktenwissen in einem Arbeits- oder Lernbereich sowie Bewusstsein für die Grenzen dieser Kenntnisse	Umfassende Palette kognitiver und praktischer Fertigkeiten, die erforderlich sind, um kreative Lösungen für abstrakte Probleme zu erarbeiten	Leiten und Beaufsichtigen in Arbeits- oder Lernkontexten, in denen nicht vorhersehbare Änderungen auftreten; Überprüfung und Entwicklung der eigenen Leistung und der Leistung anderer Personen
6	Fortgeschrittene Kenntnisse in einem Arbeits- oder Lernbereich unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen	Fortgeschrittene Fertigkeiten, die die Beherrschung des Faches sowie Innovationsfähigkeit erkennen lassen, und zur Lösung komplexer und nicht vorhersehbarer Probleme in einem spezialisierten Arbeits- oder Lernbereich nötig sind	Leitung komplexer fachlicher oder beruflicher Tätigkeiten oder Projekte und Übernahme von Entscheidungsverantwortung in nicht vorhersehbaren Arbeits- oder Lernkontexten; Übernahme der Verantwortung für die berufliche Entwicklung von Einzelpersonen und Gruppen.

In der Empfehlung des Rates zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen vom 17.1.2018. [4] wird unter anderem festgestellt, dass trotz der erheblichen Auswirkungen des Tempos des technologischen und digitalen Wandels auf unsere Volkswirtschaften und Gesellschaften, 44% der EU-Bevölkerung über unterentwickelte digitale Kompetenzen verfügen. Die digitale Kompetenz wird unter den Schlüsselkompetenzen aufgeführt. Es wurde empfohlen, auf die veränderten Anforderungen zu reagieren.

NATIONALE KOMPETENZSYSTEME IN DEN PARTNERLÄNDERN

Die nationalen Qualifikationsrahmen basieren auf dem Europäischen Qualifikationsrahmen. Lernende, Absolventen, Bildungs- und Ausbildungsanbieter und Arbeitgeber können so Qualifikationen, die in verschiedenen Ländern und unterschiedlichen Bildungs- und Ausbildungssystemen erworben wurden, besser nachvollziehen und vergleichen [2].

BIM- RELEVANTE BERUFE- ANALYSE

LEVEL 3.

Level 3 bezieht sich auf die zwei- bis dreijährige Berufsausbildung auf der Basis des Hauptschul-/Realschulabschlusses. Folgende Berufe wurden im Rahmen des Projekts analysiert:

- Dachdecker*innen (PL),
- Monteur*innen von Bau- und Fertigstellungsarbeiten im Bauwesen (PL),
- Ausbaufacharbeiter*innen (DE),
- Hochbaufacharbeiter*innen (DE).

LEVEL 4.

Level 4 steht im Zusammenhang mit der dreijährigen Berufsausbildung und dem Erwerb der Hochschulreife bzw. Fachhochschulreife an einer berufsbildenden Sekundarschule oder Fachschule.

Das Projekt analysierte die Berufe

- Bautechniker*innen(PL),
- Techniker*innen für die Endbearbeitung(PL),
- Bauzeichner*innen (DE, BE, DK),
- Beton- und Stahlbetonbauer*innen(DE),
- Maurer*innen (DE, DK),
- Tischler*innen (DE)
- Zimmerer*innen (DE, BK, DK).

LEVEL 5.

Level 5 bezieht sich auf die obere Sekundarstufe, bzw. erste berufliche Fortbildungsqualifikation. Diese Art von Berufsbildung gibt es nicht in allen EU-Ländern.

Das Projekt analysierte den Beruf des

- Bautechniker*innen(DK).

LEVEL 6.

Level 6 steht im Zusammenhang mit dem ersten Studienzyklus (Bachelor) an Hochschulen oder der Berufsausbildung an Fachschulen, Berufsakademien etc., die zum Erwerb folgende Abschlüsse führen: Diplom (FH), Staatsexamen, Fachwirt, Operativer Professional, Meister.

Folgende Berufe wurden im Rahmen des Projekts analysiert:

- Bauingenieur*innen (PL, DE),
- Ingenieur*innen - Architekt (PL),
- Gebäudearchitekt*innen (DK),
- Ingenieur*innen für Architekturtechnologie und Bauleitung(DK).

BASISANFORDERUNGEN FÜR DIE STUFEN 5 UND 6

Die/der Lernende	DK	DE	PL
Kennt die Regeln für die Erstellung von Ausschreibungsunterlagen	x	x	x
Hat Kenntnisse über den Umfang der Kompetenzen der verschiedenen an einem Bauprojekt beteiligten Berufe	x	x	x
Kann in einer relevanten Fremdsprache kommunizieren	x	x	x
Kennt das Fachvokabular der eigenen Disziplin in einer relevanten Fremdsprache	x	x	x
Ist in der Lage, disziplinübergreifend in Anerkennung der Kompetenzen und Prioritäten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten	x	x	x
Kann Software und Software-Nutzungs-Tutorials finden, die bei der Entwicklung des Projekts helfen können	x	x	x
Kann moderne Methoden des Informationsaustausches nutzen (internes Netzwerk, Internet, CloudComputing)	x	x	x
Kann gut strukturierte Recherchen im Internet durchführen	x	x	x
Ist in der Lage, die Funktionalität von Hardware und Software selbstständig zu handhaben und zu warten	x		
Ist in der Lage, selbstständig relevante Hilfe bei Hardware- oder Softwareproblemen zu suchen	x		
Ist in der Lage, die relevante Verwendung von allgemeiner generischer Software in verschiedenen Kontexten unabhängig zu beurteilen und anzuwenden	x	x	x
Kennt die Prinzipien der beschreibenden Geometrie und des technischen Zeichnens im Bereich des Lesens und Zeichnens von Arbeitszeichnungen und Dokumentationen (Architektur, Bauwesen, geodätische Karten und andere je nach Branche) unter Verwendung von CAD			x
Kann Zeichnungen von Dokumentationen (Architektur-, Bau-, Vermessungskarten und andere, je nach Branche) mit CAD lesen, ausführen, bearbeiten und drucken			x
Kennt die Abfolge der aufeinander folgenden Phasen der Entwurfs- und Konstruktionsphase			x
Kennt die Methoden zur Planung des Bauprozesses (oder des Abbruchs) eines Bauobjekts			x
Ist in der Lage, unvorhergesehene Änderungen, die während des Bauprozesses auftreten, zu berücksichtigen und ist in der Lage, Änderungen am Zeitplan vorzunehmen und deren Auswirkungen auf den gesamten Prozess zu bewerten			x

MATRIX DER BIM-KOMPETENZ FÜR EINZELNE BILDUNGSSTUFEN AKTUELLER STAND

Die folgenden Tabellen bilden Kompetenzen ab, die auf der Analyse und Auswertung der beteiligten Berufsschulen und Hochschulen basieren.

LEVEL 3

3	Kenntnisse				
	Die/der Lernende	DK	DE	BE	PL
Digitale Dokumentation	Kennt die verschiedenen digitalen Dokumentationsgeräte und ihre Anwendungsbereiche			x	
	Hat Kenntnisse über die Struktur der Verbindungen zwischen digitalen Dokumentationsgeräten			x	
	Hat Kenntnisse über den Anschluss digitaler Dokumentationsinstrumente an digitale Terminals / Kenntnisse über Lager- und Versandmöglichkeiten			x	
	Kennt die verschiedenen digitalen Kommunikationsgeräte und ihre Anwendungsbereiche			x	
Digitale Messungen	Kennt verschiedene digitale Mess- und Dokumentationsgeräte und deren Einsatzbereiche		x		
	Verfügt über Kenntnisse im Umgang mit digitalen Mess- und Dokumentationswerkzeugen		x		
	Hat Kenntnisse über den Anschluss digitaler Mess- und Dokumentationsinstrumente an digitale Geräte / Dateneingabe in digitale Geräte		x		
	Kennt die Formate für die Aufzeichnung von Daten nach Bedarf, exportiert sie		x		
Digital2D-Zeichnung	Hat Kenntnisse über die Schichtenstruktur. Kennt die Grundlagen der digitalen Zeichnungen nach dem nationalen Standard. Kennt die Geräte und ihre Anwendungsbereiche	x			
Unterstützung 3D-Modelle	Verfügt über Kenntnisse in der Handhabung und Anwendung von 3D-CAD-Zeichnungen im Zusammenhang mit dem Konstruktionsprozess, entsprechend der nationalen Norm	x			
	Hat Kenntnisse über die Ebenen-Struktur bei der Erstellung der entsprechenden Arbeitszeichnungen. Weiß, wie man neue dreidimensionale CAD-Zeichnungen erstellt und damit konstruktive und relevante Vorschläge für die derzeitigen Konstrukteure liefert.	x			
	Hat Kenntnisse über die Fertigstellung von Querschnitten und Fassaden aus fertigen 3D-Grundrissen auf der Basis von Objekten	x			
Digitale Berechnungen	Kennt die in den Kostenvoranschlägen enthaltenen charakteristischen Elemente				x
	Ist in der Lage, zwischen Arten von Kostenvoranschlägen, Ausgaben, Arbeit, Material und Ausrüstung zu unterscheiden				x

3	Fertigkeiten				
	Die/der Lernende	DK	DE	BE	PL
Digitale Dokumentation	Kann die geeigneten digitalen Geräte für die Erstellung digitaler Dokumentation auswählen			x	
	Ist in der Lage, eine Verbindung zwischen digitalen Geräten herzustellen			x	
	Kann festgestellte Daten speichern und übertragen			x	
	Kann geeignete Kommunikationsgeräte auswählen und bedienen			x	
Digitale Messungen	Kann geeignete digitale Geräte zur Aufzeichnung von Aktivitäts-/Planungsinformationen auswählen		x		
	Kann digitale Mess- und Dokumentationswerkzeuge verwenden		x		
	Kann spezifische Daten an ein digitales Terminal übertragen		x		
	Ist in der Lage, Daten in einer geeigneten Form zur weiteren Verwendung zu exportieren		x		
Digital 2D-Zeichnung	Kann mit einem elektronischen Zeichenprogramm zweidimensionale Grundrisse von Objekten mit unterschiedlichen Detaillierungsgraden erstellen, wie in Standardzeichnungen erforderlich	x			
	Kann eine BIPS-Ebenen-Struktur zum Messen von Grundrissen und Einfügen von Text verwenden	x			
	Kann einen Plan erstellen und bearbeiten, Muster schneiden und zeichnen und von Zeichnung zu Zeichnung wechseln	x			
	Kann Skizzen mit eigener Hand zeichnen; kann Zeichnungen im korrekten Maßstab entwerfen	x			
	Kann CAD verwenden, um einfache Arbeitszeichnungen mit Abbildungen von Plänen und Seiten zu erstellen	x			
	Weiß, wie man Ansichten zeichnet und nutzt	x			
	Kann die geometrischen Fähigkeiten von CAD-Programmen sowie Bearbeitungswerkzeuge nutzen	x			
	Kann gesetzeskonforme Strukturen verwenden, einschließlich des Einbaus in Übereinstimmung mit den Bauvorschriften	x			
Unterstützung 3D-Modelle	Kann Informatikelemente verwenden	x			
Digitale Berechnungen	Kann einen Katalog der eingefügten Materialien lesen				x
	Kann die Prinzipien von Kostenschätzungen erklären, d.h. die Techniken, die zu deren Erstellung verwendet werden				x
	Kann Ausgaben für Kostenschätzungen bereitstellen				x
	Kann Dokumentationen und Spezifikationen lesen				x
	Kann die grundlegenden Bedingungen für die Annahme von Bauarbeiten lesen				x

3	Kompetenz / Verantwortung und Autonomie				
	-	DK	DE	BE	PL
Digitale Dokumentation	Ist sich darüber bewusst, dass er/sie in eigener Verantwortung digitale Aufzeichnungen führt; weiß, wie er/sie mit der internen Hierarchie zu kommunizieren hat.			x	
Digitale Messungen	Er/sie ist sich darüber bewusst, dass er/sie für die Messung selbst verantwortlich ist und auf die Sicherheit auf der Baustelle achten sollte; er/sie weiß, wie mit den Teilnehmern bezüglich spezifischer Anforderungen kommunizieren kann, weiß, wie er/sie mit der internen Hierarchie kommunizieren kann		x		
Digitale Berechnungen	Kann persönliche Kultur anwenden				x
	Ist in der Lage, die Grundsätze der Berufsethik anzuwenden				x
	Ist in der Lage, gemeinsam die Veränderungen in der Branche in Bezug auf Berechnungen zu analysieren				x
	Ist in der Lage, neue Herausforderungen im Bereich der Datenverarbeitung anzunehmen.				x
	Kann offen sein für den Einsatz neuer Arbeitsmethoden und Techniken				x
	Ist in der Lage, die Bereitschaft zum kontinuierlichen Lernen und zur beruflichen Entwicklung im Team zu akzeptieren				x
	Ist in der Lage, verschiedene Informationsquellen zur Verbesserung der beruflichen Fähigkeiten zu nutzen				x
	Ist in der Lage, in einem kleinen und großen Computerteam zu arbeiten.				x

LEVEL 4

4	Kenntnisse				
	DK	DE	BE	PL	
Technologie / BIM-Philosophie, Modellieren / Zeichnen, Datenmanagement	Kenntnis der Befehle zum Erstellen und Modifizieren einer Projektdatei		X	X	
	Kenntnisse der Befehle zur Modellierung bestehender Strukturelemente (Bibliothek, Datenbank)		X	X	
	Kenntnisse über die Befehle zur Änderung von Strukturkomponenten (Position, Attribute, Ebene, ...)		X	X	
	Kenntnisse über BIM-Objekte in externen Datenbanken/Bibliotheken		X	X	
	Kenntnisse über grafische Befehle		X	X	
	Kenntnisse über Dimensionierung und Kennzeichnung		X	X	
	Kenntnisse über die Systemfunktionen und Skaleneinstellungen		X	X	
	Kenntnisse im Bereich Drucken und Export (PDF)		X	X	
Visualisierung	Erstellung von Visualisierungen mit Hilfe eines 3D-Konstruktionsprogramms mit der Platzierung von Licht und Kamera auf Bauelementen: - Wissen darüber, wie man mit Hilfe des Visualisierungsteils des 3D-Entwurfsprogramms Animationen von Gebäuden und Bauteilen zusammenstellt, die die Zusammensetzung der Schnitte zeigen - wie man feste und bewegliche Lichtquellen aufstellen kann - wie man eine feste Kameraposition einfügt und einstellt - wie man Bilder basierend auf der eigenen Bildqualität rendert	X			
	Wissen darüber, wie man mit einem 3D-Konstruktionsprogramm einfache Animationen erstellt, einschließlich Filmsequenzen von Gebäuden und Bauteilen, die die Zusammensetzung von Abschnitten zeigen: - wie man eine bewegliche Kamera einsetzt - wie man eine Kamera bearbeitet - wie die Kameraeinstellungen angepasst werden können - wie man feste und bewegliche Lichtquellen aufstellen kann - wie man eine feste Kameraposition einfügt und einstellt - wie man Bilder basierend auf der eigenen Bildqualität rendert - wie man eine bewegliche Kamera einsetzt - wie man eine Kamera bearbeitet - wie die Kameraeinstellungen angepasst werden können	X			
Berechnungen	Arten von Kostenschätzungen unterscheiden können, Kenntnisse über Inputs, Arbeit, Materialien und Ausrüstung				X
	Charakteristische Elemente, die in den Kostenvoranschlägen enthalten sind, kennen				X
	Den Unterschied zwischen Computerprogrammen zur Erstellung von Kostenvoranschlägen kennen				X

4	Fertigkeiten				
		DK	DE	BE	PL
Technologie / BIM-Philosophie, Modellieren / Zeichnen, Datenmanagement	Eine Vorlage verwenden und ändern können		X	X	
	Verschiedene Strukturelemente modellieren können		X	X	
	In der Lage sein, Strukturelemente zu modifizieren		X	X	
	BIM-Artikel importieren können		X	X	
	Grafische Befehle verwenden können		X	X	
	Die Ansicht bemessen und markieren können		X	X	
	Layouts und Pläne in 2D erstellen können		X	X	
	Einen Plan drucken und exportieren können		X	X	
Visualisierung	Mit 3D-Software Visualisierungen mit verschiedenen Lichtphrasen erstellen können: - Tageslicht - freundliche Außenbeleuchtung - bevorzugte Innenbeleuchtung	X			
	Feste Lichtquellen einstellen/justieren können: - Beleuchtung im Inneren - Einzelne Leuchten - Hängelampen - Beleuchtung der Einfahrt	X			
	Eine Lichtstudie durchführen können, die auf der Tagesbewegung der Sonne basiert (Schattenwirkung auf ein Grundstück / eine Immobilie): - Sonnenstudie - Sonnenbahn	X			
	Bilder erstellen können, Rendern können (Erstellung einer Grafik aus Rohdaten wie z. B. Geoinformationen), ein Gebäude und jeden beliebigen Raum zeigen können: - Bilder aus verschiedenen Positionen und in verschiedenen Höhen im Freien - Bilder von jedem Raum - Bilder unterschiedlicher Qualität - Bilder mit unterschiedlicher Beleuchtung	X			
	- Eine einfache Animation durchführen können, einen „Spaziergang“ durchführen, der das Gebäude von außen / innen zeigt: - Gesamthöheniveau / Kamerawinkel nach außen einstellbar - Innenbild-/Kamerahöhe-/Winkelverstellung	X			
Berechnungen	Einen Katalog der eingefügten Materialien lesen können				X
	Die Prinzipien von Kostenschätzungen erklären können, d.h. die Techniken, die zu deren Erstellung verwendet werden				X
	Input für Kostenschätzungen liefern können				X
	Bei der Erstellung von Kostenvoranschlägen Computertechniken verwenden können				X
	Dokumentation und Spezifikationen lesen können				X
	Die grundlegenden Bedingungen für die Annahme von Arbeiten lesen können				X

	Kompetenz / Verantwortung und Autonomie				
	DK	DE	BE	PL	
Technologie / BIM-Philosophie, Modellieren / Zeichnen, Datenmanagement	Die Schule ist in der Lage, bei der Entwicklung und Planung von Kursen und Schulungen eng mit der Bauwirtschaft zusammenzuarbeiten (diese Interaktion schafft die beste Qualität in der allgemeinen und beruflichen Bildung)	x			
	Die Schule hat eine Lernkultur, die sich auf hohe Professionalität konzentriert (jeder gewinnt, wobei der Schwerpunkt auf dem individuellen Empowerment liegt)	x			
	Die Schule hat eine Lernkultur, in der die Anerkennung eine Priorität darstellt (ein erkennbarer Ansatz unterstützt sowohl die individuelle Entwicklung und bietet ebenso Raum für Vielfalt)	x			
	Der Unterricht basiert auf dem Einzelnen und richtet sich nach seinen beruflichen und persönlichen Fähigkeiten, individuellen Bedürfnissen und Fertigkeiten sowie nach der Vorbereitung des Einzelnen auf die geschäftliche oder berufliche Weiterbildung (Vielfalt schafft Motivation und Herausforderung für das Lernen und die Entwicklung des Einzelnen)	x			
	Der Unterricht ist so organisiert, dass es eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis gibt (diese Verbindung vermittelt spezifische Fähigkeiten und ein umfassendes Verständnis der Realität, in der eine Person arbeitet)	x			
	Der Unterricht wird in einem Dialog mit den Lernenden/Studierenden oder Kursteilnehmern geplant und evaluiert (der Dialog unterstützt die Mitverantwortung für selbständiges Lernen und Lernen in Interaktion mit anderen)	x			
Berechnungen	In der Lage sein, die Prinzipien der persönlichen Kultur anzuwenden				x
	In der Lage sein, die Grundsätze der Berufsethik anzuwenden				x
	In der Lage sein, gemeinsam die Veränderungen in der Branche in Bezug auf Berechnungen zu analysieren				x
	In der Lage sein, neue Herausforderungen im Bereich der Datenverarbeitung anzunehmen.				x
	Offen für den Einsatz neuer Arbeitsmethoden und Techniken sein				x
	In der Lage sein, die Bereitschaft zum kontinuierlichen Lernen und zur beruflichen Entwicklung im Team zu akzeptieren				x
	In der Lage sein, verschiedene Informationsquellen zur Verbesserung der beruflichen Fähigkeiten zu nutzen				x
	In der Lage sein, in einem kleinen und großen Computerteam zu arbeiten.				x

LEVEL 5

5	Kenntnisse		
		DK	DE
BIM-Technologie / Philosophie	Die BIM-Terminologiekennen	x	x
	Kenntnisse über die Arten, Fähigkeiten und Anwendungsbereiche von Programmen und Anwendungen mit Bezug zu Architektur, Konstruktion, Kostenrechnung, Planung, Installationsdesign usw. haben	x	x
	Die Palette der BIM-Modelle (3D, 4D, 5D, 6D, 7D) kennen	x	x
	Wissen, was das Informationsmodell ist	x	x
	Die Vorteile von BIM-Modellen im Vergleich zur traditionellen Projektimplementierung kennen	x	x
	Das systematische Konzept der Gebäudeinformationsmodellierung kennen	x	x
	Kenntnisse über Methoden der interdisziplinären Modellkoordination haben	x	x
	Die Vorteile der Kostenminimierung bei Entwurf, Bau und Betrieb eines Gebäudes durch den Einsatz von BIMkennen		x
	Über Grundkenntnisse des parametrischen Designs verfügen		x
3D-Modellierung	Die BIM-Software kennen	x	x
	Wissen, wie und wozu das BIM-Modell verwendet werden kann	x	x
	Die verschiedenen Arten von Modellen und Arbeitsprinzipien von BIM und den Detaillierungsgrad (LOD) kennen	x	x
	Wissen, was der IFC-Standard ist und was seine Vorteile und Grenzen sind	x	x
	Die Hierarchie der Objekte im Modell verstehen	x	x
Berechnungen	Über Kenntnisse über die Prinzipien der 3D-Modellanalyse verfügen, grundlegende Merkmale eines Gebäudes in Bezug auf Wärme- und Feuchtigkeitsprobleme kennen	x	x
	Über Kenntnisse der Prinzipien der 3D-Modellanalyse für verschiedene Arten von Isolierungen verfügen	x	x
	Kenntnisse der Prinzipien der 3D-Modellierung des Tragsystems und der Anwendung von Lasten in einem Gebäude sowie die Durchführung von statischen Analysen	x	
Zeitmanagement für Projekte	Die Theorie der Erstellung von 4D-Simulationen kennen	x	x
Kosten-Analyse	Die Struktur und die Fähigkeit, Kosten mit dem BIM-Modell zu berechnen, kennen	x	x
	Die Möglichkeiten, Kosten und Umweltparameter zu reduzieren, die Umweltleistung beim Bau und bei der Instandhaltung der Anlage durch die Anwendung des BIM-Modells zu erhöhen, kennen	x	x
Leitung	Wissen, wie das BIM-Modell vor Ort und während des Gebäudebetriebs anzuwenden ist		x
	Die Faktoren, die den Reifegrad von BIM in einer Organisation bestimmen, kennen		x

Die Datenverwaltung	Kenntnisse darüber, wie man Projekt- und Objektdaten definiert, erstellt, austauscht und wartet.	x	x
	Die interne Datenstruktur und Datenhierarchie im Informationsmodell und in BIM-Objekten verstehen	x	x
	Wissen, wozu Klassifikationssysteme dienen und wie man sie in BIM-Modellen verwendet.	x	x
	Kenntnisse über die Auswirkungen der Einführung von BIM-Technologie auf die Datensicherheit	x	x
	Wissen, welche Informationen gespeichert sind und welche Informationen aus dem Modell extrahiert werden können	x	x
	Die Bedeutung der Verwendung von Standards verstehen, die darauf abzielen, unnötige/schwache Informationen zu reduzieren	x	x
	Sich der klar definierten Rollen des Informationsmanagements durch die verschiedenen Akteure im BIM-basierten Entwurfs-, Bau- und Betriebsprozess bewusst sein		x
	Kenntnisse über die Informationsebenen (LOI) und Wissen darüber, wie man mit ihnen arbeitet.	x	x
	Standards und dokumentierte Best Practices für die Verwaltung von Informationsebenen und die Festlegung der Verantwortlichkeit zwischen den Disziplinen kennen	x	x
	Die Prinzipien der Arbeitsteilung in einer BIM-Umgebung verstehen	x	x
Kommunikation	Die Vorteile eines häufigen Informationsaustauschs im BIM-Workflow-System verstehen	x	x
	Die Vorteile der Einführung von BIM für Investoren, Planer, Bauunternehmer und Facility Manager kennen (Kommunikation)	x	x
	In der Lage sein, die Schlüsselemente und Vorteile einer gemeinsamen Plattform für den Informationsaustausch zu erkennen	x	x

5	Fertigkeiten		
	Der Lernende/die Lernende	DK	DE
BIM-Technologie / Philosophie	Kann Werkzeuge zur Arbeitsteilung verwenden, um in einem Gebäudeinformationsmodell zu arbeiten	x	x
	Kann parametrisches Design in der Praxis verwenden		x
2D-Dokumentation	Kann Zeichnungen der mit CAD erstellten Dokumentation als 3D-Modellzeichnung eingeben.		x
	Kann die für eine Ausschreibung auf Basis der BIM-Technologie erforderliche Dokumentation vorbereiten		x
3D-Modellierung	Kann in seinem Fachgebiet (Architektur, Bauwesen, Installationen, Geodäsie usw.) BIM-Modelle lesen, erstellen und bearbeiten.	x	x
	Kann die Schnittstelle der Software-Tools verwenden	x	x
	Kann Ansichten, Blätter und Visualisierungen erzeugen	x	x
	Kann Modelle von/zu anderen Programmen importieren/exportieren, auch unter Verwendung des IFC-Standards	x	x
	Ist in der Lage, die BIM-Umgebung zu erweitern und zu modifizieren, indem neue Objekte erstellt oder bestehende modifiziert werden.	x	x
	Ist in der Lage, BIM-Objekte mit LOI zu finden und zu verwenden, die für die Entwurfsphase und spezifische Anwendung geeignet sind.	x	x
	Kann Modelle teilen und austauschen	x	x
Berechnungen	Kann Wärme- und Feuchtigkeitsberechnungen sowie Energieeffizienzberechnungen für ein Gebäudemodell durchführen		x
	Ist in der Lage, die Materialparameter und den Körper eines Gebäudes zu modifizieren, um die gewünschten Wärme- und Feuchtigkeitsparameter sowie die Isolierung und Nutzung der Sonnenenergie in einem spezifischen, interdisziplinären Projektkontext zu erhalten		x
	Kann Struktursysteme in 3D modellieren und Architekturmodelle in analytische Modelle umwandeln	x	x
Zeitmanagement für Projekte	Kann Zeichnungen einzelner Bauphasen aus einem Gebäudemodell erstellen		x
	Kann eine 4D-Simulation für ein Gebäudemodell durchführen		x
	Ist in der Lage, Planungswerkzeuge in einer BIM-Umgebung zu verwenden		x
	Ist in der Lage, dem Investor die Ergebnisse der Bauanalyse (Zeit, Organisation) zu präsentieren		x
	Ist in der Lage, BIM-Tools zu verwenden, um den Zeitplan zu ändern und die Auswirkungen auf den gesamten Prozess im spezifischen Kontext des Projekts zu bewerten		x
Kostenanalyse	Kann eine Kostenschätzung anhand der im BIM-Modell enthaltenen Daten erstellen.	x	x
ne	Kann Objekte im Informationsmodell auf den erforderlichen Informationsstand	x	x

	entwickeln		
	Ist in der Lage, Elemente des Modells mit Hilfe eines kohärenten, erkennbaren Klassifizierungssystems zu klassifizieren	x	x
	Kann Daten für Zeitpläne extrahieren	x	x
	Ist in der Lage, Daten für die weitere Verarbeitung und Analyse in relevanten Programmen zu extrahieren	x	x
	Ist fähig, verarbeitete Daten zurück zum Modell zu übertragen	x	x
	Kann Standards und bewährte Verfahren verwenden, um unnötige Informationen im Modell zu reduzieren	x	x
	Ist in der Lage, die Rechte zum Betrieb der Daten im Modell zu verwalten und zu verteilen		x
	Ist in der Lage, die Eigenschaften von Baumaterialien richtig auszuwählen und zu verändern		x
Kommunikation	Kann BIM-Modelle mit Anderen hinsichtlich des Design- und Konstruktionsprozesses austauschen (Import/Export)	x	x

5	Kompetenz / Verantwortung und Autonomie		
	Die Lernende /der Lernende	DK	DE
BIM-Technologie / Philosophie	Ist in der Lage, den angemessenen Grad der Implementierung von BIM in einem bestimmten Projekt abzuschätzen und dabei Aufwand und erzielten Wert auszugleichen		x
	Ist sich der Notwendigkeit bewusst, die persönlichen Kenntnisse und Fähigkeiten in der BIM-Technologie ständig weiterzuentwickeln		x
	Versteht, dass BIM ein Prozess ist, der eng auf Menschen, Vertrauen und Kommunikation basiert.		x
	Versteht die Bedeutung der Einbeziehung vollständiger Daten in das BIM-Modell		x
	Ist in der Lage, den Bedarf an Modellaustausch und Koordination im Zusammenhang mit interdisziplinären Projekten zu erkennen		x
	Ist in der Lage, Austauschverfahren entsprechend einzurichten und dabei die Zeit und den erreichten Wert in ausgewogener Weise zu berücksichtigen		x
Kostenanalyse	Ist in der Lage, die Qualität der BIM-Kostenanalyse zu kontrollieren und zu bewerten	x	x
	Ist in der Lage, die 5D-BIM-Tools anzuwenden und sie zu verwenden, um die Bewertung als aktiven Projektparameter in einem bestimmten Projektkontext einzubeziehen	x	x
Leitung	Ist in der Lage, die BIM-Praxis an den BIM-Entwicklungsstand einer Organisation/eines Betriebs anzupassen		x
	Ist in der Lage, einen BIM-Implementierungsplan zu erstellen, um die Verwendung von BIM während des gesamten Bauprojekts in einem bestimmten Designkontext zu verwalten		x
Die Datenverwaltung	Ist in der Lage, die für den Kontext und die Phase der Projektentwicklung relevanten Informationsebenen zu identifizieren und anzuwenden	x	x
	Ist in der Lage, relevante Daten auf den entsprechenden hierarchischen Ebenen im Modell zu identifizieren und anzuwenden, und zwar in Bezug auf die beabsichtigte Verwendung der Daten im spezifischen Projektkontext	x	x
	Ist in der Lage, die Datenverarbeitungs- und Datenzugriffsaufkommen jedes Teilnehmers in der Entwurfs-, Bau- und Betriebsphase im spezifischen Projektkontext zu beurteilen		x
	Ist in der Lage, Informationen im Modell in einem bestimmten Projektkontext zu verwalten	x	x
	Ist in der Lage, die Folgen eines schlechten Modells abzuschätzen	x	x
Kommunikation	Kann mit Menschen unterschiedlicher Bildungsniveaus arbeiten.	x	x
	Versteht die Notwendigkeit, offene Standards und interoperative Lösungen zu fördern	x	x
	Kann mit der Disziplin interagieren, um die Effizienz und Qualität der gemeinsamen Produktion zu optimieren	x	x

LEVEL 6

6	Kenntnisse			
	DK	DE	PL	
BIM-Technologie / Philosophie	Die BIM-Terminologie kennen	x	x	x
	Die Arten, Fähigkeiten und Anwendungsbereiche von Programmen und Anwendungen mit Bezug zu Architektur, Konstruktion, Kostenrechnung, Planung, Installationsdesign usw. kennen	x	x	x
	Die Palette der BIM-Modelle (3D, 4D, 5D, 6D, 7D) kennen	x	x	x
	Wissen, was das Informationsmodell ist	x	x	x
	Die Vorteile von BIM-Modellen im Vergleich zur traditionellen Projektimplementierung kennen	x	x	x
	Das systematische Konzept der Informationsmodellierung verstehen	x	x	x
	Kenntnisse über Methoden der interdisziplinären Modellkoordination haben	x	x	x
	Die Vorteile der Kostenminimierung bei Entwurf, Bau und Betrieb eines Gebäudes durch den Einsatz von BIM kennen		x	x
	Über Grundkenntnisse des parametrischen Designs verfügen		x	x
	Die BIM-Terminologie beherrschen			x
	Kenntnisse über die Arten, Fähigkeiten und Anwendungsbereiche von Programmen und Anwendungen in Bezug auf Architektur, Konstruktion, Kostenrechnung, Planung, Installationsdesign usw. haben			x
2D-Dokumentation	Die Regeln für die Erstellung von 2D-Dokumentation auf der Grundlage des 3D-Modells kennen			x
3D-Modellierung	Die BIM-Software kennen	x	x	x
	Wissen, wie und wozu das BIM-Modell verwendet werden kann	x	x	x
	Die verschiedenen Arten von Modellen und Arbeitsprinzipien von BIM und den Detaillierungsgrad (LOD) kennen	x	x	x
	Wissen, was der IFC-Standard ist und was seine Vorteile und Grenzen sind	x	x	x
	Die Hierarchie der Objekte im Modell kennen	x	x	x
Berechnungen	Kenntnisse über die Prinzipien der 3D-Modellanalyse und die grundlegenden Merkmale eines Gebäudes in Bezug auf Wärme- und Feuchtigkeitsprobleme	x	x	x
	Über Kenntnisse der Prinzipien der 3D-Modellanalyse für verschiedene Arten von Isolierungen verfügen	x	x	x
	Kenntnisse der Prinzipien der 3D-Modellierung des Tragsystems und der Anwendung von Lasten in einem Gebäude sowie die Durchführung von statischen Analysen haben	x	x	x
Zeitmanagement für Projekte	Die Theorie der Erstellung von 4D-Simulationen kennen	x	x	x

Kosten-analyse	Die Struktur und die Fähigkeit, Kosten mit dem BIM-Modell zu berechnen, kennen	x	x	x
	Über Kenntnisse über die Möglichkeiten, Kosten und Umweltparameter zu reduzieren, verfügen. Über Kenntnisse, durch die Anwendung des BIM-Modells die Umweltleistung beim Bau und bei der Instandhaltung der Anlage zu erhöhen, verfügen	x	x	x
Leitung	Wissen, wie das BIM-Modell vor Ort und während des Gebäudebetriebs anzuwenden ist	x	x	x
	Faktoren, die den Reifegrad von BIM in einer Organisation bestimmen, verstehen	x	x	x
Die Datenverwaltung	Kenntnisse darüber haben, wie man Projekt- und Objektdaten definiert, erstellt, austauscht und wartet.	x	x	x
	Die interne Datenstruktur und Datenhierarchie im Informationsmodell und in BIM-Objekten verstehen	x	x	x
	Wissen, wozu Klassifikationssysteme dienen und wie man sie in BIM-Modellen verwendet.	x	x	x
	Die Auswirkungen der Einführung von BIM-Technologie auf die Datensicherheit kennen	x	x	x
	Wissen, welche Informationen gespeichert sind und welche Informationen aus dem Modell extrahiert werden können	x	x	x
	Die Bedeutung der Verwendung von Standards, die darauf abzielen, unnötige/schwache Informationen zu reduzieren, verstehen	x	x	x
	Sich der klar definierten Rollen des Informationsmanagements durch die verschiedenen Akteure im BIM-basierten Entwurfs-, Bau- und Betriebsprozess bewusst sein	x	x	x
	Die Informationsebenen (LOI) kennen und wissen, wie man mit ihnen arbeitet.	x	x	x
	Standards und dokumentierte Best Practices für die Verwaltung von Informationsebenen und die Festlegung der Verantwortlichkeit zwischen den Disziplinen kennen	x	x	x
	Die Prinzipien der Arbeitsteilung, Rechte und Verantwortlichkeiten in der BIM-Umgebung verstehen	x	x	x
Kommunikation	Die Vorteile eines häufigen Informationsaustauschs im BIM-Workflow-System verstehen	x	x	x
	Die Vorteile der Einführung von BIM für Investoren, Planer, Bauunternehmer und Facility Manager kennen (Kommunikation).	x	x	x
	In der Lage sein, die Schlüsselemente und Vorteile einer gemeinsamen Plattform für den Informationsaustausch zu erkennen	x	x	x

6	Fertigkeiten			
	Der/die Lernende	DK	DE	PL
BIM-Technologie / Philosophie	Kann Werkzeuge zur Arbeitsteilung verwenden, um in einem Gebäudeinformationsmodell zusammenzuarbeiten	x	x	x
	Kann parametrisches Design in der Praxis verwenden		x	x
2D-Dokumentation	Kann Zeichnungen der mit CAD erstellten Dokumentation als 3D-Modellzeichnung eingeben.		x	x
	Kann die für eine Offerte auf der Basis der BIM-Technologie benötigte Dokumentation vorbereiten	x	x	x
3D-Modellierung	Kann in seinem Fachgebiet (Architektur, Bauwesen, Installationen, Geodäsie usw.) BIM-Modelle lesen, erstellen und bearbeiten.	x	x	x
	Kann die Schnittstelle der Software-Tools verwenden	x	x	x
	Kann Ansichten, Blätter und Visualisierungen erzeugen	x	x	x
	Kann Modelle von/zu anderen Programmen importieren/exportieren, auch unter Verwendung des IFC-Standards	x	x	x
	Ist in der Lage, die BIM-Umgebung zu erweitern und zu modifizieren, indem neue Objekte erstellt oder bestehende modifiziert werden.	x	x	x
	Ist in der Lage, BIM-Objekte mit LOI zu finden und zu verwenden, die für die Entwurfsphase und spezifische Anwendung geeignet sind.	x	x	x
	Kann Modelle teilen und austauschen	x	x	x
Berechnungen	Kann Wärme- und Feuchtigkeitsberechnungen sowie Energieeffizienzberechnungen für ein Gebäudemodell durchführen	x	x	x
	Ist in der Lage, die Materialparameter und den Körper eines Gebäudes zu modifizieren, um die gewünschten Wärme- und Feuchtigkeitsparameter sowie die Isolierung und Nutzung der Sonnenenergie in einem spezifischen, interdisziplinären Projektkontext zu erhalten	x	x	x
	Kann Struktursysteme in 3D modellieren und Architekturmodelle in analytische Modelle umwandeln	x	x	x
	Kann die Strukturanalyse verschiedener Arten von Strukturen durchführen (Stahl-, Stahlbeton-, Holz-, Wand- und Verbundsimulationen)		x	x
	Ist in der Lage, eine Qualitäts- und Zuverlässigkeitskontrolle von Strukturlasten durchzuführen		x	x
Zeitmanagement für Projekte	Kann Zeichnungen einzelner Bauphasen aus einem Gebäudemodell erstellen	x	x	x
	Kann eine 4D-Simulation für ein Gebäudemodell durchführen	x	x	x
	Ist in der Lage, Planungswerkzeuge in einer BIM-Umgebung zu verwenden	x	x	x
	Ist in der Lage, dem Investor die Ergebnisse der Analyse von Zeit und Organisation des Baus zu präsentieren	x	x	x
	Ist in der Lage, BIM-Tools zu verwenden, um den Zeitplan zu ändern und die Auswirkungen auf den gesamten Prozess im spezifischen Kontext des Projekts zu bewerten	x	x	x

Kosten-analyse	Kann eine Kostenschätzung anhand der im BIM-Modell enthaltenen Daten erstellen	x	x	x
Leitung	Ist in der Lage, Buchhaltungs-, Budgetierungs- und Buchungsregeln im Bereich der Konstruktion auf ein in einer BIM-Umgebung entworfenes Modell anzuwenden.		x	x
Die Datenverwaltung	Kann Objekte im Informationsmodell auf den erforderlichen Informationsstand entwickeln	x	x	x
	Ist in der Lage, Elemente des Modells mit Hilfe eines kohärenten, erkennbaren Klassifizierungssystems zu klassifizieren	x	x	x
	Ist in der Lage, Daten für Zeitpläne zu extrahieren	x	x	x
	Ist in der Lage, Daten für die weitere Verarbeitung und Analyse in relevanten Programmen zu extrahieren	x	x	x
	Ist fähig, verarbeitete Daten zurück zum Modell zu migrieren	x	x	x
	Kann Standards und bewährte Verfahren verwenden, um unnötige Informationen im Modell zu reduzieren	x	x	x
	Ist in der Lage, die Rechte zum Betrieb der Daten im Modell zu verwalten und zu verteilen	x	x	x
	Ist in der Lage, die Eigenschaften von Baumaterialien richtig auszuwählen und zu verändern		x	x
Kommunikation	Kann BIM-Modelle mit anderen Teilnehmern des Design- und Konstruktionsprozesses austauschen (Import/Export)	x	x	x
	Kann Visualisierungen vorbereiten			x

6	Kompetenz / Verantwortung und Autonomie			
		DK	DE	PL
BIM-Technologie / Philosophie	In der Lage sein, den angemessenen Grad der Implementierung von BIM in einem bestimmten Projekt abzuschätzen und dabei Aufwand und erzielten Wert auszugleichen	x	x	x
	Sich der Notwendigkeit bewusst sein, die persönlichen Kenntnisse und Fähigkeiten in der BIM-Technologie ständig weiterzuentwickeln		x	x
	Verstehen, dass BIM ein Prozess ist, der eng auf Menschen, Vertrauen und Kommunikation basiert.		x	x
	Verstehen der Bedeutung der Einbeziehung vollständiger Daten in das BIM-Modell		x	x
	In der Lage sein, den Bedarf an Modellaustausch und Koordination im Zusammenhang mit interdisziplinären Projekten zu erkennen	x	x	x
	In der Lage sein, Austauschverfahren entsprechend einzurichten und dabei die Zeit und den erreichten Wert in ausgewogener Weise zu berücksichtigen	x	x	x
Berechnungen	In der Lage sein, mit Spezialisten aus anderen Disziplinen zusammenzuarbeiten, um Kollisionen und Modellinkonsistenzen zu erkennen		x	x
Kostenanalyse	In der Lage sein, die Qualität der BIM-Kostenanalyse zu kontrollieren und zu bewerten	x	x	x
	In der Lage sein, 5D-BIM-Tools anzuwenden und sie zu verwenden, um die Bewertung als aktiven Projektparameter in einem bestimmten Projektkontext einzubeziehen	x	x	x
Leitung	In der Lage sein, die BIM-Praxis entsprechend dem Reifegrad der BIM der Organisation anzupassen	x	x	x
	In der Lage sein, einen BIM-Implementierungsplan zu erstellen, um die Verwendung von BIM während des gesamten Bauprojekts in einem bestimmten Designkontext zu verwalten	x	x	x
Die Datenverwaltung	In der Lage sein, die für den Kontext und die Phase der Projektentwicklung relevanten Informationsebenen zu identifizieren und anzuwenden	x	x	x
	In der Lage sein, relevante Daten auf den entsprechenden hierarchischen Ebenen im Modell zu identifizieren und anzuwenden, und zwar in Bezug auf die beabsichtigte Verwendung der Daten im spezifischen Kontext des Projekts	x	x	x
	In der Lage sein, die Datenverarbeitungs- und Datenzugriffsbedürfnisse jedes Teilnehmers in der Entwurfs-, Bau- und Betriebsphase im spezifischen Projektkontext zu beurteilen	x	x	x
	In der Lage sein, Informationen im Modell in einem bestimmten Projektkontext zu verwalten	x	x	x
	In der Lage sein, die Folgen eines schlechten Modells abzuschätzen	x	x	x
Kommunikation	Mit Menschen unterschiedlicher Art von Ausbildung arbeiten können.	x	x	x
	Die Notwendigkeit erkennen, offene Standards und interoperable Lösungen zu fördern	x	x	x
	Mit der Disziplin interagieren, um die Effizienz und Qualität der gemeinsamen Produktion zu optimieren	x	x	x

MATRIX DER BIM-KOMPETENZ FÜR EINZELNE BILDUNGSSTUFEN - VORGESCHLAGENE KOMPETENZEN FÜR DEN BIM-UNTERRICHT

Die Kompetenzmatrix wurde für jede Bildungsstufe erstellt. Die darin enthaltenen Kompetenzen könnenganz oder als einausgewählter Teil beachtet werden - nur die jeweiligen Entscheidungsteams in den einzelnen Schulen / Universitäten entscheiden, welche Kompetenzense in ihrer Ausbildung/Lehre einbeziehen möchten. Die Struktur der Bildungsebenen ist indikativ, d.h. man kann auch ergänzend Kompetenzen einer anderen Bildungsebene berücksichtigen.

Die sich überschneidenden Kompetenzen der Ebenen 3, 4 sowie 5 und 6 sind in den gemeinsamen Tabellen dargestellt.



BIM-Technologie /
Philosophie



Berechnungen



Leitung



2D-Dokumentation



Projekt-
Zeitmanagement



Die Datenverwaltung



3D-Modellierung



Kostenberechnung



Kommunikation

LEVEL 3 UND 4

Stufe 3 ist für die berufliche Bildung an Business Schools im ersten Grad definiert: Dachdecker*innen (PL), Monteur*innen von Bau- und Fertigstellungsarbeiten im Bauwesen (PL), Ausbaufacharbeiter*innen (DE), Hochbaufacharbeiter*innen (DE).

Stufe 4 ist für die Berufsausbildung an Business Schools zweiten Grades oder an technischen Gymnasien definiert: Bautechniker (PL), Techniker für die Endbearbeitung (PL), Bauzeichner*innen (DE, BE, DK), Beton- und Stahlbetonbauer*innen (DE), Maurer*innen (DE, DK), Tischler*innen (DE), Zimmerer*innen (DE, BK, DK).

An der Matrixvorbereitung beteiligte Schulen: RSI (Belgien), ZAWM (Belgien), Aarhus Tech (Dänemark), OSZ- Max-Bill-Schule (Deutschland), ZSB (Polen).

Symbol	KENNTNISSE		3	4
Die/der Lernende				
K1		Kennt eine Software/eine Anwendung zur Abwicklung eines BIM-Projekts auf einer Baustelle		
K2		Kennt die Arbeitsmethodik des Building Information Modeling. (3D, 4D, 5D, Kollisionskontrolle, interdisziplinäre Zusammenarbeit ...)		
K3		Kennt ein Bauprojekt, das in eine BIM-Struktur umgewandelt werden kann.		
K4		Kennt die Möglichkeiten, Informationen aus einem Datenmodell zu extrahieren.		
K5		Kennt die Koordinationsstruktur eines BIM-Projekts.		
K6		Kennt verschiedene digitale Dokumentationsgeräte und deren Anwendungsgebiete.		
K7		Besitzt Kenntnisse über die Verbindungsstruktur zwischen digitalen Dokumentationsinstrumenten.		
K8		Hat Kenntnisse über die Verbindung von digitalen Dokumentationsinstrumenten mit digitalen Endgeräten / Kenntnisse über Speicher- und Versandmöglichkeiten.		
K9		Kennt verschiedene digitale Kommunikationsgeräte und deren Anwendungsbereiche.		
K10		Kennt verschiedene digitale Mess- und Dokumentationsgeräte und deren Anwendungsbereiche.		
K11		Besitzt Kenntnisse in der Bedienung digitaler Mess- und Dokumentationswerkzeuge.		

K12		Hat Kenntnisse über den Anschluss von digitalen Mess- und Dokumentationsinstrumenten an digitale Geräte / Eingabe von Daten in digitale Geräte.		
K13		Kennt die Formate zum Speichern in der gewünschten Art und Weise, zum Exportieren.		
K14		Hat Kenntnisse über den Schichtaufbau. Kennt die Grundlagen von digitalen Zeichnungen, entsprechend der nationalen Norm. Kennt die Geräte und ihre Anwendungsbereiche.		
K15		Hat Kenntnisse über die Layerstruktur bei der Erstellung von relevanten Werkzeichnungen.		
K16		Kennt die Unterscheidung von Kostenvoranschlägen, Inputs, Arbeitskräften, Materialien und Geräten.		
K17		Kennt die charakteristischen Elemente, die in den Kostenvoranschlägen enthalten sind.		
K18		Besitzt Kenntnisse über Befehle zum Erstellen und Ändern einer Projektdatei.		
K19		Hat Kenntnisse über Befehle zur Modellierung von bestehenden Konstruktionskomponenten (Bibliothek, Datenbank)		
K20		Hat Kenntnisse über Befehle zur Änderung der Konstruktionskomponenten (Position, Attribute, Ebene, ...)		
K21		Hat Wissen über BIM -Objekte in externen Datenbanken/Bibliotheken		
K22		Hat Kenntnisse über grafische Befehle		
K23		Hat Kenntnisse über Bemaßung und Beschriftung		
K24		Hat Kenntnisse über Layout-Funktionen und Maßstabseinstellungen		
K25		Hat Kenntnisse über das Drucken und Exportieren (PDF) eines Plans		
K26		Kennt das Einfügen einer beweglichen Kamera; Kennt die Bearbeitung der Kamera; Kennt die Anpassung der Kameraeinstellungen		

K27		Weiß, wie man feste und bewegliche Lichtquellen einrichtet		
K28		Weiß, wie man Bilder auf der Grundlage seiner eigenen Bildqualität rendern kann		
K29		Weiß, wie man eine feste Kameraposition einfügt und einstellt		
K30		Hat Kenntnisse zur Unterscheidung der Arten von Kostenschätzungen, Inputs, Arbeitskräften, Materialien und Ausrüstung		
K31		Weiß, was der Unterschied zwischen Computerprogrammen zur Erstellung von Kostenvoranschlägen ist		
K32		Weiß, wie man eine Komponente mit Informationen versorgt		
K33		Hat Kenntnisse über die Nutzung von Kommunikationsplattformen innerhalb des Programms		
K34		Hat Kenntnisse über den Export von Datenmodellen		
K35		Hat Kenntnisse über den Import externer Datenmodelle aus anderen Disziplinen		

Symbol	FERTIGKEITEN		3	4
Die /der Lernende				
S1		Kann ein Bauprojekt mit einer BIM-Software/Applikation strukturieren(Kann eine funktionale BIM-Struktur für ein Bauprojekt mit einer Software/Applikation erstellen, Verantwortlichkeiten definieren, Zugriffs- und Bearbeitungsrechte zuweisen, Komponenteninformationen auslesen, Checklisten erstellen, bearbeiten, mit anderen Parteien kommunizieren).		
S2		Kann die BIM-Methode im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit erläutern.		
S3		Kann geeignete digitale Geräte für die Erstellung der digitalen Dokumentation auswählen.		
S4		Kann eine Verbindung zwischen digitalen Geräten herstellen.		
S5		Kann ermittelte Daten speichern und übertragen.		
S6		Kann geeignete Kommunikationsgeräte auswählen und bedienen.		
S7		Kann geeignete digitale Geräte zur Aufzeichnung der Planungsmaßnahmen/Planungsinformationen auswählen.		
S8		Kann digitale Vermessungs- und Dokumentationswerkzeuge einsetzen.		
S9		Kann die ermittelten Daten an ein digitales Endgerät übertragen.		
S10		Kann die Daten in geeigneter Form zur weiteren Verwendung exportieren.		
S11		Kann ein elektronisch-basiertes Zeichenprogramm verwenden, um objektbasierte 2D-Grundrisse in verschiedenen Detaillierungsgraden gemäß den Anforderungen von Standardzeichnungen zu erstellen.		
S12		Kann die BIPS-Schichtstruktur zur Vermessung von Grundrissen und zum Aufbringen von Text verwenden.		

S13		Kann einen eigenen Plan erstellen und bearbeiten, Muster ausschneiden und zeichnen und von Zeichnung zu Zeichnung wechseln.		
S14		Kann ein CAD-Programm verwenden, um einfache Arbeitszeichnungen mit Plan- und Seitenbildern zu erstellen.		
S15		Ist mit dem Zeichnen und der Verwendung von Ansichten vertraut.		
S16		Kann die Geometriefunktionen von CAD-Programmen sowie Bearbeitungs- und Manipulationswerkzeuge nutzen.		
S17		Ist sich der rechtlichen Strukturen bewusst und kann diese gemäß den Baunormen anwenden.		
S18		Kann IT-Elemente verwenden.		
S19		Kann Querschnitte und Fassaden aus fertigen objektbasierten 3D-Grundrissen vervollständigen.		
S20		Kann neue 3D-CAD-Zeichnungen erstellen und so konstruktive und relevante Vorschläge zu aktuellen Konstruktionen beitragen.		
S21		Kann 3D-CAD-Zeichnungen in Verbindung mit dem Bauprozess gemäß den nationalen Normen bearbeiten und anwenden.		
S22		Kann den Katalog der Materialeingaben lesen.		
S23		Kann die Prinzipien der Erstellung von Kostenvoranschlägen erklären, d.h. die Technik der Erstellung.		
S24		Kann die Ausgabedaten für Kalkulationen ermitteln.		
S25		Kann Dokumentation und Spezifikationen lesen.		
S26		Kann die wesentlichen Bedingungen für die Abnahme von Werken lesen.		
S27		Kann eine Vorlage verwenden und ändern.		

S28		Kann die verschiedenen Konstruktionskomponenten modellieren.		
S29		Kann die Konstruktionskomponenten modifizieren		
S30		Kann BIM-Objekte importieren		
S31		Kann die grafischen Befehle verwenden		
S32		Kann die Ansicht bemaßen und beschriften.		
S33		Kann Layouts und Pläne in 2D erstellen.		
S34		Kann einen Plan drucken und exportieren		
S35		Kann mit Hilfe von 3D-Software Visualisierungen mit unterschiedlichen Beleuchtungsphrasen erstellen: Tageslicht, Freundliche Beleuchtung außen, Lieblingsbeleuchtung innen		
S36		Kann eine feste Lichtquelle einrichten/einstellen: Licht innen, Standlicht innen, Licht unter der Aufhängung, Licht in der Einfahrt, Kursliste / Zwischenziele (Fortsetzung)		
S37		Kann eine Lichtstudie auf der Grundlage der Sonnenbewegung während eines Tages durchführen (Schatten- und Lichteffekte auf dem Grundstück/Grundstück).		
S38		Kann Bilder erstellen, Rendern und ein Gebäude sowie jeden Raum zeigen: Fotos von verschiedenen Positionen und verschiedenen Höhen im Freien, Fotos von jedem Raum, Fotos unterschiedlicher Qualität, Fotos mit unterschiedlicher Beleuchtung		
S39		Kann eine einfache Animation, Walkthrough, erstellen, die das Gebäude von außen / innen zeigt: Gesamthöheebenen / Kamerawinkelverstellung außen, Bild innerhalb des Gebäudes / Kamerahöhe / Winkelverstellung		
S40		Kann bei der Erstellung von Kostenvoranschlägen Computertechniken anwenden		

S41		Kann eine Komponente mit einer Change Cloud / ID-Daten kommentieren		
S42		Kann eine programminterne Kommunikationsplattform für den Daten- und Informationsaustausch nutzen		
S43		Kann das Datenmodell über IFC, DWG, DXF, PDF exportieren		
S44		Kann Datenmodelle verschiedener Disziplinen in das Gesamtmodell importieren		

Symbol	KOMPETENZ / VERANTWORTUNG UND AUTONOMIE Der/Die Lernende		3	4
C1		Kann in Bezug auf die Software / App kommunizieren.		
C2		Ist sich dessen bewusst, dass er auf eigene Verantwortung digitale Dokumentationen durchführt. Kann mit der internen Hierarchie kommunizieren.		
C3		Ist sich bewusst, dass er für ein Übermaß selbst verantwortlich ist und dass er auf die Sicherheit der Baustelle achten sollte. Kann mit den Teilnehmern über bestimmte Anforderungen kommunizieren. Kann mit der internen Hierarchie kommunizieren.		
C4		Kann die Prinzipien der persönlichen Kultur anwenden		
C5		Kann die Regeln der Berufsethik anwenden		
C6		Ist in der Lage, die Veränderungen in der Branche im Bereich der Berechnung gemeinsam zu analysieren		
C7		Kann neue Berechnungsherausforderungen annehmen		
C8		Ist offen für den Einsatz neuer Methoden und Arbeitstechniken		
C9		Kann in einem kleinen und großen Berechnungsteam arbeiten		
C10		Ist in der Lage, die Bereitschaft zum kontinuierlichen Lernen und zur beruflichen Weiterentwicklung im Team zu akzeptieren		
C11		Kann verschiedene Informationsquellen nutzen, um die beruflichen Fähigkeiten zu verbessern		

		Die Schule		
C12		Die Schule kann bei der Entwicklung und Planung von Kursen eng mit der Geschäftswelt zusammenarbeiten (die Interaktion schafft die beste Qualität in der allgemeinen und beruflichen Bildung).		
C13		Die Schule hat eine Lernkultur, die sich auf hohe Professionalität konzentriert (jeder gewinnt, indem er sich auf die Stärkung des Einzelnen konzentriert).		
C14		Die Schule hat eine Lernkultur, in der Anerkennung ein tragendes Prinzip ist (ein erkennbarer Ansatz unterstützt sowohl die Entwicklung des Einzelnen als auch Raum für Vielfalt).		
C15		Der Unterricht basiert auf dem Einzelnen und baut auf seinen beruflichen und persönlichen Fähigkeiten, individuellen Wünschen und Möglichkeiten auf und bereitet den Einzelnen auf die Berufsausübung oder Weiterbildung vor (Differenzierung schafft Motivation und fordert das Lernen und die Entwicklung des Einzelnen heraus).		
C16		Der Unterricht ist so organisiert, dass eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis besteht (die Verbindung vermittelt konkrete Fähigkeiten und ein ganzheitliches Verständnis der Realität, in der der Einzelne handelt).		
C17		Der Unterricht wird im Dialog mit den Lernenden oder den Kursteilnehmern geplant und bewertet (der Dialog unterstützt die Mitverantwortung für das Selbstlernen und das Lernen im Umgang mit anderen).		
C18		Ist offen für den Einsatz neuer Methoden und Arbeitstechniken		

LEVEL 5 UND 6

Stufe 5 ist für die technische Ausbildung (z.B. Bautechniker*innen) definiert.

Stufe 6 ist für die Ingenieurausbildung und höhere Berufsbildende Schulen sowie für Studiengänge ersten Grades definiert: Bauingenieur*innen, Ingenieur Architekt*innen.

Beteiligte Schulen an der Matrixausarbeitung: VIA UC (Dänemark), HTW (Deutschland), PUT (Polen).

Symbol	KENNTNISSE Der/die Lernende		5	6
K36		Kennt die BIM-Terminologie.		
K37		Hat Kenntnisse über die Arten, Möglichkeiten und Anwendungsbereiche von Programmen und Anwendungen in den Bereichen Architektur, Konstruktion, Kostenschätzung, Planung, Installationsdesign usw.		
K38		Kennt die Bereiche von BIM-Modellen (3D, 4D, 5D, 6D, 7D).		
K39		Weiß, was das Informationsmodell ausmacht.		
K40		Kennt die Vorteile von BIM im Vergleich zur herkömmlichen Projektabwicklung.		
K41		Versteht das systematische Konzept der Modellierung von Gebäudeinformationen.		
K42		Kennt sich mit Methoden zur interdisziplinären Koordination von Modellen aus.		
K43		Versteht die Vorteile der Minimierung der Kosten bei der Planung, dem Bau und dem Betrieb eines Gebäudes aufgrund der Verwendung von BIM.		
K44		Hat Grundkenntnisse über parametrisches Design.		
K45		Kennt die BIM-Software.		
K46		Weiß, wie und wofür das BIM-Modell verwendet werden kann.		
K47		Kennt verschiedene Arten von Modellen und Arbeitsprinzipien in BIM und Detaillierungsgrad (LOD).		
K48		Kennt den IFC-Standard und seine Vor- und Nachteile.		

K49		Versteht die Hierarchie von Objekten in einem Modell.		
K50		Hat Kenntnisse über die Prinzipien der 3D-Modellanalyse und über die Grundmerkmale des Gebäudes in Bezug auf Wärme- und Feuchtigkeitsprobleme.		
K51		Hat Kenntnisse über die Prinzipien der 3D-Modellanalyse in Bezug auf verschiedene Arten der Isolierung.		
K52		Kennt die Prinzipien der 3D-Richtlinien des Konstruktionssystems und des Aufbringens von Lasten im Gebäude und der Fähigkeiten von Strukturanalysen.		
K53		Kennt die Theorie zur Erstellung einer 4D-Simulation.		
K54		Kennt die Struktur und die Möglichkeit der Kostenberechnung mit dem BIM-Modell.		
K55		Hat Kenntnisse über die Möglichkeit, Kosten und Umweltparameter zu senken und die Ökologie des Baus und der Instandhaltung der Anlage durch den Einsatz von BIM zu verbessern.		
K56		Kann das BIM-Modell vor Ort und während des Betriebs des Gebäudes verwenden.		
K57		Versteht Faktoren, die den Reifegrad von BIM in der Organisation bestimmen.		
K58		Hat Kenntnisse darüber, wie Projekt- und Objektdaten definiert, produziert, ausgetauscht und gewartet werden.		
K59		Versteht die interne Datenstruktur und Datenhierarchie in einem Informationsmodell und in BIM-Objekten.		
K60		Weiß, wofür Klassifizierungssysteme gedacht sind und wie sie in BIM-Modellen verwendet werden.		
K61		Weiß, welche Auswirkungen die Einführung der BIM-Technologie auf die Datensicherheit hat.		
K62		Weiß, welche Informationen gespeichert sind und welche Informationen aus dem Modell extrahiert werden können.		
K63		Versteht, wie wichtig es ist, Standards zu verwenden, die entwickelt wurden, um		

		unnötige / schlechte Informationen zu mindern.		
K64		Ist sich der klar definierten Rollen des Informationsmanagements durch einzelne Teilnehmer des auf BIM basierenden Entwurfs-, Konstruktions- und Betriebsprozesses bewusst.		
K65		Kennt die Informationsebenen (LOI) und versteht die Prinzipien für die Arbeit mit ihnen.		
K66		Kennt Standards und dokumentierte Best Practices für die Verwaltung des Informationsniveaus und für die Eindämmung von Verbindlichkeiten zwischen den Disziplinen.		
K67		Versteht die Prinzipien der Arbeitsteilung in einer BIM-Umgebung.		
K68		Versteht die Vorteile des häufigen Informationsaustauschs in einem BIM-Workflow.		
K69		Kennt die Vorteile der Einführung von BIM für Investoren, Designer, Auftragnehmer und Facility Manager in Bezug auf Kommunikation.		
K70		Kann die Schlüsselemente und Vorteile der Verwendung einer gemeinsamen Austauschplattform identifizieren.		
K71		Kennt die Prinzipien der Erstellung einer 2D-Dokumentation basierend auf dem 3D-Modell.		
K72		Verfügt über Grundkenntnisse in Programmiersprache im parametrischen Design.		
K73		Weiß, dass es dank parametrischem Design möglich ist, die Konstruktion zu optimieren.		
K74		Versteht die Grundsätze der Verteilung von Rechten und Pflichten in einer BIM-Umgebung.		

Symbol	FERTIGKEITEN Der /die Lernende		5	6
S45		Kann Work-Sharing-Tools für die Zusammenarbeit in einem Gebäudeinformationsmodell verwenden.		
S46		Kann in der Praxis parametrisches Design verwenden.		
S47		Kann Zeichnungen von Dokumentationen eingeben, die mit CAD als Hintergrund im 3D-Modell erstellt wurden.		
S48		Kann die für die Ausschreibung erforderlichen Unterlagen auf der Grundlage der BIM-Technologie erstellen.		
S49		Kann BIM-Modelle in seiner Branche lesen, erstellen und bearbeiten (Architektur, Konstruktion, Installation, Geodäsie usw.)		
S50		Kann die Software-Tools-Oberfläche verwenden.		
S51		Kann Ansichten, Blätter und Visualisierungen generieren.		
S52		Kann Modelle aus / in andere Programme importieren / exportieren, auch unter Verwendung des IFC-Standards.		
S53		Kann die BIM-Umgebung erweitern und ändern, indem neue Objekte erstellt oder vorhandene Objekte geändert werden		
S54		Ist in der Lage, BIM-Objekte mit einem LOI zu finden und anzuwenden, der für die Projektphase und die spezifische Verwendung relevant ist		
S55		Kann Modelle teilen und austauschen.		
S56		Kann die Materialparameter und Gebäudezahlen ändern, um die gewünschten Wärme- und Feuchtigkeitsparameter sowie die Isolierung und den Solarenergieverbrauch in einem bestimmten interdisziplinären Projektkontext zu erreichen		
S57		Kann aus dem Gebäudemodell Zeichnungen zu bestimmten Bauphasen erstellen		
S58		Kann Tools verwenden, die die Planung in der BIM-Umgebung unterstützen		
S59		Kann anhand der im BIM-Modell enthaltenen Daten einen Kostenvoranschlag		

		erstellen, Kosten zuordnen und Preise festlegen		
S60		Kann Objekte im Informationsmodell auf eine erforderliche Informationsebene entwickeln.		
S61		Kann Modellelemente mithilfe eines kohärenten, anerkannten Klassifizierungssystems klassifizieren.		
S62		Kann Daten in Zeitpläne extrahieren.		
S63		Kann Daten zur weiteren Verarbeitung und Analyse in relevanten Programmen extrahieren.		
S64		Kann verarbeitete Daten zurück in das Modell migrieren.		
S65		Kann Standards verwenden und Best Practices anwenden, um unnötige Informationen im Modell zu begrenzen		
S66		Kann Rechte zur Datenverarbeitung im Modell verwalten und verteilen.		
S67		Kann die Eigenschaften von Baumaterialien richtig auswählen und modifizieren.		
S68		Kann BIM-Modelle mit anderen Teilnehmern am Entwurfs- und Konstruktionsprozess austauschen (importieren / exportieren).		
S69		Kann Wärme- und Feuchtigkeitsberechnungen sowie Energieeffizienzanalysen für ein Gebäudemodell durchführen		
S70		Kann Konstruktionssysteme in 3D modellieren und Architekturmodelle in analytische Modelle umwandeln		
S71		Kann eine 4D-Simulation für ein Gebäudeobjektmodell durchführen		
S72		Kann dem Bauherrn die Ergebnisse der Zeitanalyse und Organisation des Baus präsentieren		
S73		Kann BIM-Tools zur Änderung des Zeitplans und zur Bewertung der Auswirkungen auf den gesamten Prozess in einem bestimmten Projektkontext verwenden		
S74		Ist in der Lage, Buchhaltungs-, Budgetierungs- und Buchungsgrundsätze im Baubereich auf ein Modell anzuwenden, das in der BIM-Umgebung entworfen		

		wurde		
S75		Kann Standards verwenden und Best Practices anwenden, um Verbindlichkeiten einzudämmen		
S76		Kann eine Strukturanalyse verschiedener Arten von Strukturen durchführen (Stahl-, Stahlbeton-, Holz-, Wand- und Verbundsimulation).		
S77		Ist in der Lage, Qualitäts- und Zuverlässigkeitsprüfungen an strukturellen Belastungen durchzuführen.		
S78		Kann Visualisierung vorbereiten.		

Symbol	KOMPETENZ / VERANTWORTUNG UND AUTONOMIE Der / die Lernende		5	6
C19		Ist in der Lage, einen relevanten Grad der BIM-Implementierung in einem bestimmten Projekt abzuschätzen, wobei Aufwand und erzielter Wert in Einklang gebracht werden.		
C20		Ist sich der Notwendigkeit bewusst, sein persönliches Wissen und Können im Bereich der BIM-Technologien kontinuierlich weiterzuentwickeln.		
C21		Versteht, dass das BIM ein Prozess ist, der ausschließlich auf Menschen, Vertrauen und Kommunikation basiert.		
C22		Versteht, wie wichtig es ist, vollständige / ausgewählte Daten im BIM-Modell abzuschließen		
C23		Ist in der Lage, die Notwendigkeit des Modellaustauschs und der Koordination in einem multidisziplinären Projektkontext zu identifizieren		
C24		Ist in der Lage, Austauschroutinen entsprechend unter ausgewogener Berücksichtigung der aufgewendeten Zeit und des erzielten Werts einzurichten		
C25		Kann die Qualität einer BIM-Kostenanalyse kontrollieren und bewerten		
C26		Ist in der Lage, 5D BIM-Tools anzuwenden und sie zu verwenden, um die Preisgestaltung als aktiven Entwurfsparameter in einen bestimmten Projektkontext aufzunehmen		
C27		Kann die BIM-Praxis an die BIM-Reife der jeweiligen Organisation anpassen		
C28		Ist in der Lage, einen BIM-Ausführungsplan einzurichten, um den Prozess der Verwendung von BIM im gesamten Bauprojekt in einem bestimmten Projektkontext zu verwalten		
C29		Ist in der Lage, Informationsebenen zu identifizieren und anzuwenden, die für einen bestimmten Projektkontext/ein bestimmtes Entwicklungsstadium relevant sind		
C30		Ist in der Lage, relativ zur beabsichtigten Verwendung von Daten in einem bestimmten Projektkontext, relevante Daten auf geeigneten Hierarchieebenen in einem Modell zu identifizieren und anzuwenden		
C31		Ist in der Lage, den Bedarf jedes Teilnehmers an Datenverarbeitung und Datenzugriff während der Entwurfs-, Bau- und Betriebsphase in einem bestimmten Projektkontext zu bewerten		

C32		Ist in der Lage, Informationen im Modell in einem bestimmten Projektkontext zu verwalten		
C33		Ist in der Lage, die Folgen eines schlechten Modells zu bewerten		
C34		Kann mit Menschen mit unterschiedlicher Ausbildung arbeiten.		
C35		Versteht die Notwendigkeit, offene Standards und interoperable Lösungen zu unterstützen.		
C36		Ist in der Lage, diszipliniert zusammenzuarbeiten, um die Effizienz und Qualität der kollaborativen Produktion zu optimieren.		
C37		Kann mit Fachleuten aus anderen Disziplinen zusammenarbeiten, um Kollisionen und Inkonsistenzen des Modells zu erkennen		

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Möglichkeit der Einführung von BIM-Unterricht auf verschiedenen Bildungsstufen hängt von externen Faktoren auf nationaler Ebene (Einführung von BIM-Standards und gesetzlichen Vorschriften) und internen Faktoren je nach Schultyp ab. Dabei ist die Bereitschaft der Lehrer, ihre Kompetenzen zu verbessern, ihre Unterrichtsmethodik zu modernisieren und den Einzug moderner Technologien zu fördern, der Schlüsselfaktor.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, nicht nur in Hard- und Software, sondern vor allem in die Ausbildung von Lehrern und Dozenten zu investieren. Die Rolle der Länder sollte darin bestehen, Initiativen zur Erhöhung des Digitalisierungsgrades in ihren Ländern aktiv zu unterstützen. Das Bemühen um die Umsetzung dieser Aufgaben führt zu einer deutlichen Verbesserung der IT-Infrastruktur der Bildungseinrichtungen, was wiederum zur Aktualisierung des Bildungsangebots beiträgt.

Die Entwicklung von Richtlinien für die Vermittlung neuer BIM-bezogener Kompetenzen ist ein sehr wichtiges Thema und erfordert viel Diskussion sowohl mit Lehrkräften als auch mit Praktikern, die mit den relevanten Aspekten des Fachgebiets vertraut sind. Das Wissen und die Erfahrung der Länder, in denen die neue Technologie bereits implementiert wurde, sind zwar hilfreich, aber es gibt immer lokale politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die den Implementierungsprozess beschleunigen oder verzögern können.

Die Ausbildung der jungen Generation, für die die Digitalisierung kein Problem darstellt, ist viel einfacher. Außerdem befinden sich diese Menschen in der Phase des Berufserwerbs und ihre Motivation scheint größer zu sein.

Es sollte jedoch auch daran erinnert werden, dass es definitiv mehr Menschen gibt, die seit vielen Jahren in den Bauberufen tätig sind und die den Wechsel des Arbeitssystems zu BIM in einem späteren Alter gefunden haben. Dadurch verfügen sie über weniger Zeit für zusätzliche Schulungen. Daher ist es notwendig, auch für diesen Personenkreis geeignete Weiterbildungen anzubieten.

Ein separater Aspekt stellt die Bereitstellung der für die Anwendung der BIM-Technologie erforderlichen Hard- und Software dar, besonders in kleinen Unternehmen. All diese Aspekte sollten bei den zukünftigen Gesetzesänderungen berücksichtigt werden.

Es ist wichtig, bereits jetzt große Anstrengungen zu unternehmen, um die digitalen Kompetenzen in die Berufsausbildung zu integrieren. Nur qualifizierte Arbeitskräfte können eine effektive Anwendung der neuen, für den Bausektor notwendigen Technologie, die BIM zweifellos darstellt, sichern.

DATENQUELLEN

1. Turturean C., Classifications of foresight methods, The Yearbook of the “gh. Zane” Institute of Economic Researches, 2011, Zugriff 10.02.2020
https://www.researchgate.net/publication/227654781_Classifications_of_foresight_methods
2. Polnischer Qualifikationsrahmen (PRK) und Europäischer Qualifikationsrahmen (ERK),
<https://translate.google.pl/translate?sl=auto&tl=de&u=https%3A%2F%2Fprk.men.gov.pl%2Fpolska-rama-kwalifikacji-prk-i-europejska-rama-kwalifikacji-erk%2F>
3. Amtsblatt der Europäischen Union vom 15.6.2017. EMPFEHLUNG DES RATES vom 22. Mai 2017 zum europäischen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen und zur Aufhebung der Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2008 zur Schaffung des europäischen Qualifikationsrahmens für das Lernen während des gesamten Lebens (2017 / C 189/03)
<https://www.qualifikationsregister.at/wp-content/uploads/2018/11/de.pdf>
4. Zalecenie Rady w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie z dnia 17.1.2018 r.
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-24-F1-DE-MAIN-PART-1.PDF>

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Kontakt zur Partnerschaft

Deutschland

BGZ Berliner Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit mbH
Pohlstraße 67
DE - 10785 Berlin
Telefon: +49 (30) 80 99 41 11
Telefax: +49 (30) 80 99 41 20
info@bgz-berlin.de
www.bgz-berlin.de
www.fit4bim.eu



Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

www.htw-berlin.de



Max-Bill-Schule
OSZ Planen | Bauen | Gestalten

www.max-bill-schule.net

Belgien



www.rsi-eupen.be



www.weiter-mit-bildung.be

Dänemark



www.aarhustech.dk



VIA University
College

www.via.dk

Polen



www.put.poznan.pl



www.zsb.com.pl

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.