



Leitfaden für Berufsbildungs-
einrichtungen zum Umgang
mit dem 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

Information: Robert Peterseim, Berlin,.2019

pet@max-bill-schule.de

Bilder © iStock.com/fstop123

Berlin, 2020



Inhalt

1. Einführung.....	5
2. Hinweise zur Implementierung von BIM.....	6
2.1 Generelle Hinweise.....	6
2.2 Hinweise zur Arbeitsumgebung.....	6
3. Beispiele für Handlungsszenarien.....	8
3.1 Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung.....	8
Aufgabe: Entwurf eines Masterplans.....	8
3.2 Einsetzung eines Beratungsteams.....	8
3.3 Beratung einer Bildungseinrichtung.....	9
3.4 Vernetzung.....	9
4. Leitlinien für Lehrende.....	10
4.1 Kompetenzanforderungen.....	10
4.2 Erwerb neuer IT-Kompetenz für BIM.....	11
Kompetenzen, die in Schulungen zu erwerben sind.....	11
Ergebnis.....	11
5. Lösungsansätze für berufsbildende Schulen.....	12
5.1 Zyklus vollständiger Handlung.....	12
5.2 Aufgabe für Lernende - Entwicklung eines Bauprojekts.....	12
5.3 Aufgabe für Lernende- Erstellen eines 3D-Modells.....	13
6. Lösungsansätze für Hochschulen.....	14
6.1 Methoden des Wissenstransfers.....	14
6.2 Gruppenarbeit mit der Projektmethode (drei Stufen) anhand von Anweisungen.....	14
Arbeitsplatz:.....	14
Stufe 1 (Einheit Level A) Selbstständiges Arbeiten kombiniert mit Gruppenarbeit.....	15
Stufe 2 (Einheit Level B1) Arbeit an einem Projekt in einer Gruppe.....	15
Stufe 3 (Einheit Level B2) Gruppenarbeit am Projekt.....	16
Ausführung eines Auftrages inkl. Kundenberatung ((die Rolle des Kunden/des Auftragsnehmers kann von einer Lehrkraft übernommen werden). Diese Phase kann als Praxisteil in einem Projektbüro durchgeführt werden).....	16
7. Zusammenarbeit mit Unternehmen.....	18
Formen der Zusammenarbeit.....	18
8. FAZIT.....	19

1. Einführung

Wie die aktuellen Entwicklungen zeigen, benötigen die Bildungseinrichtungen eine deutliche Verbesserung ihrer IT-Infrastruktur, damit ihre Bildungsangebote mit der wachsenden Digitalisierung Schritt halten können. In allen EU-Ländern sind die ordnungspolitischen Entscheider gefordert, Initiativen zur Erhöhung des Digitalisierungsgrades aktiv unterstützen. Die Entwicklung von Richtlinien für die Vermittlung neuer BIM-bezogener Fertigkeiten ist ein sehr wichtiges Thema und erfordert viel Diskussion - sowohl mit Lehrern als auch mit Praktikern, die mit den relevanten Aspekten des Bereichs vertraut sind. Obwohl das Wissen und die Erfahrung aus Ländern, in denen die neue Technologie bereits eingeführt wurde, hilfreich sind, gibt es immer lokale politische und wirtschaftliche Bedingungen, die den Implementierungsprozess beschleunigen oder verzögern können.

Die Möglichkeit, BIM-Unterricht auf verschiedenen Bildungsebenen einzuführen, hängt sowohl von externen Faktoren auf nationaler Ebene (Einführung von BIM-Standards und -Vorschriften) als auch von internen Faktoren in den Bildungseinrichtungen (finanzielle, technische und personelle Kapazitäten) ab.

Ein Schlüsselfaktor ist die Bereitschaft der Lehrer, ihre Fähigkeiten zu verbessern, die Lehrmethoden zu modernisieren und den Einsatz moderner Technologien zu fördern. Dies macht es notwendig, nicht nur in Hard- und Software, sondern vor allem in die Ausbildung von Lehrern und Dozenten zu investieren.

Für Berufsausbildungszentren hat das Projekt „Fit-for-BIM“ Maßnahmen identifiziert, die dazu beitragen, neue Kompetenzanforderungen für das digitale Bauen (BIM) auf Ausbildungsinhalte zu übertragen und im Lehrprozess umzusetzen. Der vorgeschlagene Ansatz gibt den Institutionen die Mittel an die Hand, schnell auf Veränderungen der Kompetenzanforderungen an die von ihnen ausgebildeten Fachkräfte zu reagieren.

Ziel dieses Leitfadens ist es, die Bildung von Innovationsteams in anderen Institutionen zu fördern. Der Leitfaden soll sie dabei unterstützen, Innovationen entsprechend der Bedürfnisse der jeweiligen Einrichtung zu planen, umzusetzen und zu evaluieren. Dazu gehören u.a. die Stärkung der Einbeziehung anderer Akteure, die Entwicklung von Netzwerken in diesem Themenbereich und die Gestaltung der Kommunikation mit Vertretern der Bauindustrie.

2. Hinweise zur Implementierung von BIM

2.1 Generelle Hinweise

1. Lobbying - gemeinsame Aktivitäten mit ... für die BIM-Ausbildung unter Verwendung moderner digitaler Tools und Vorstellung verschiedener Methoden. Auf diese Weise können Vertreter verschiedener Gremien für die Einführung moderner Bildungsformen sensibilisiert werden.
2. Obligatorische Einführung von BIM-Elementen auf allen Ebenen der beruflichen Bildung. Dies gilt für die Ausbildung von Lehrlingen, Handwerksmeistern, aber auch für die Berufsausbildung von Handwerkern.
3. Einführung von BIM-Elementen in Lehrlings- und Meisterprüfungen und Erweiterung der Prüfungsfächer für Bauingenieure nicht nur wie bisher im Bereich der Berechnung, sondern auch bei der Planung und Gestaltung von Bauprojekten (Hoch- und Tiefbau).
4. Aufnahme von Lehrmaterial in die Postgraduiertenkurse.
5. Einbeziehen einer möglichst identischen Struktur für die Ausbildungseinheiten.
6. Auswahl einer vorrangigen thematischen Disziplin (Struktur/Systeme usw.). Sie sollte auf dem Ausbildungsprogramm (Lernrahmen) basieren.
7. Beantragung finanzieller Unterstützung für die Modernisierung der Berufsbildung und insbesondere für die Überarbeitung des Berufsbildungsrahmens.

2.2 Hinweise zur Arbeitsumgebung

Wie in jeder Arbeitsumgebung erfordert auch die Digitalisierung die richtigen Arbeitsinstrumente, d.h. die richtige Hard- und Software. Der Kauf von Hardware und Software ist normalerweise eine ziemliche Herausforderung.

Dies wirft Fragen auf wie z.B.:

- Was brauche ich, wie kann ich sie benutzen, wie lange kann ich sie benutzen?
- Bei der Auswahl der zu erwerbenden Hard- und Software sollte das Motto "Haben ist besser als brauchen" nicht gelten. Die Kaufentscheidung muss sich immer auf spezifische Anwendungen in der beruflichen Lehre/Ausbildung stützen.
- Jeder Teilnehmer sollte in der Lage sein, seine eigene Computerstation zu benutzen, auf der die Übungen durchgeführt werden.

Für die berufliche Aus- und Weiterbildung wird die folgende Software empfohlen:

- BIM-kompatible Programme wie: Revit, Roboter, Allplan, Archicad, Scia Engineer, BIMeStiMate, Navisworks.
- Software, die eine programm- und disziplinunabhängige Zusammenarbeit (Ingenieure/Architekten/Zeichner) ermöglicht, z.B. BIMvision.
- Software zur Visualisierung, z.B. Twinmotion.
- Software zum Betrieb von Peripheriegeräten, z.B. VR-Brille, 3D-Drucker, 3D-Scanner.
- Bürosoftware, einschließlich Tabellenkalkulationen.

Für die technische Ausstattung in Bildungseinrichtungen wird Folgendes empfohlen

1. Computerarbeitsplätze mit großen Monitoren von mindestens 27" 16:10 oder 21:9 oder Doppelmonitorstationen
Beispiele für Computerparameter:
www.graphisoft.com/support/system_requirements/AC23/
<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Revit-2019-products.html#revitserver>
2. Server - die Parameter des Servers sollten an die Anzahl der Studenten angepasst werden, die ihn gleichzeitig benutzen werden.
Beispiele für Server-Parameter:
www.graphisoft.com/support/system_requirements/bimcloud/
<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Revit-2019-products.html#revitserver>
3. Ein internes Netzwerk, das mit einem Server verbunden ist, auf dem Studierende Dateien mit Modellen speichern können.
4. Zugang zum Internet.
5. Ausbildungsversionen von BIM-Programmen.
6. Möglichkeit für Studenten, Laptops für unabhängiges Arbeiten und in kleinen Gruppen zu mieten.
7. Overhead-Projektoren oder Bildschirme für Präsentationen im Lehrsaal.
8. Kleine Gruppenräume mit Präsentationsbildschirmen und internem Netzwerk und Verkabelung mit der Möglichkeit, Laptops oder Computerarbeitsplätze anzuschließen.

Fakultativ: Tablets zur Verwendung für die Nutzung auf der Baustelle und bei Kundengesprächen

Darüber hinaus: 3D-Scanner, 3D-Drucker, VR-Brille, AR, Programmierbare 3D-Computermäuse.

3. Beispiele für Handlungsszenarien

3.1 Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung

Sie und andere Kolleginnen und Kollegen an Ihrer Schule/Universität sind der Meinung, dass IT-Kenntnisse in den Ausbildungskursen stärker gefördert werden müssen. BIM-Elemente müssen in die Ausbildung integriert werden.

- - Wie wollen Sie Ihre Schulleitung davon überzeugen, dies zu tun?
- - Welche Schritte unternehmen Sie, um andere Kollegen zu überzeugen?
- - Wie werden Sie die lokale Bauindustrie einbeziehen?
- - Welche Entscheidungsträger brauchen Sie, um die zuständigen Behörden zu überzeugen?

Aufgabe: Entwurf eines Masterplans

Zu diesem Zweck können thematische Arbeitsgruppen eingerichtet werden.

Jede Arbeitsgruppe hat die Aufgabe, ein entsprechendes Konzept zu entwickeln.

Darüber hinaus sollte jede Arbeitsgruppe einen Ablaufplan mit den zu ergreifenden Maßnahmen entwickeln (digitale Präsentation/Präsentation bewährter Praktiken aus anderen Ländern, anderen Bildungseinrichtungen).

Die Arbeitsgruppen sollten eine repräsentative Struktur haben. Sie sollten sich aus Partnern aus verschiedenen Abteilungen zusammensetzen. Dies ermöglicht einen lebendigen Dialog.

Dauer: mindestens 4 Sitzungen zu je 3-4 Stunden

Die Ergebnisse sollten dokumentiert und dann im Plenum, z.B. bei einer Lehrerkonferenz, präsentiert werden.

3.2 Einsetzung eines Beratungsteams

Stellen Sie sich vor, Sie sind von der Schulleitung angewiesen worden, BIM in anderen Abteilungen / Kursen / Ausbildungszentren einzuführen.

Übernehmen Sie die Rolle eines Beratungsteams und beraten Sie Ihre Kollegen bei der Einführung von BIM und der Förderung arbeitsbezogener IT-Fähigkeiten.

Aufgabe: Ein Team bilden

Machen Sie eine Einladung und bieten Sie Workshops zu diesem Thema an. Der Workshop sollte damit beginnen, nach Erwartungen zu fragen, damit die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ständige Mitglieder des Beratungsteams werden können.

Ziel ist es, alle Teilnehmer zu sensibilisieren, ihren eigenen Beitrag zur Entwicklung der Schule zu verstehen und ihre eigenen IT-Fähigkeiten zu stärken.

Das Prinzip von Interesse und Freiwilligkeit ist entscheidend.

Der Rekrutierungsprozess sollte ausgewogen sein, z.B. erfahrene und junge Lehrer, Experten in mehreren verwandten Berufen, Personen mit sehr guten und durchschnittlichen IT-Kenntnissen.

Das folgende Modell der so genannten "Teamwache" lässt sich als ein gutes Instrument darstellen. Dieses Modell wurde von Bruce W. Tuckman, einem amerikanischen Psychologen, Organisationsberater und Universitätsdozenten, entwickelt

[<https://translate.google.pl/translate?sl=pl&tl=de&u=https%3A%2F%2Fannakolm.pl%2F494%2Fbudowanie-zespołu-fazy-wg-tuckmana%2F>].

Das Modell skizziert vier Phasen der Teamentwicklung: **Normierung – Stürmung – Normalisierung – Betrieb.**

Bei jeder Veränderung im Team - z.B. wenn Teammitglieder das Team verlassen oder dem Team beitreten, oder wenn das Team vor neuen Herausforderungen steht, beginnt die Uhr im Idealfall während des Trainings wieder zu ticken.

Dieses grafische Modell wird auch verwendet, um regelmäßig zu überprüfen, wo sich das Team zu einem bestimmten Zeitpunkt befindet.

3.3 Beratung einer Bildungseinrichtung

Eine andere Schule oder Ausbildungseinrichtung verweist auf Sie als Innovationsexperte/Expertin.

Wunsch: Die Institution möchte sich an Ihrer Schulentwicklung beteiligen.

Dies bedeutet, die Rolle eines Beratungsteams zu übernehmen und bei der Einführung von BIM und der Förderung von IT-Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Arbeit des jeweiligen Universitäts-/Schulmanagements beratend tätig zu sein.

Aufgabe: Organisation der Prinzipien der ständigen Zusammenarbeit mit der Schule/Universität zum Austausch von Wissen und Erfahrung.

Vorschlag: Bitte übernehmen Sie die folgende Rolle: Sie nehmen im Namen der Schule/Universität an einer Reihe von Treffen teil, um die Regeln der Zusammenarbeit festzulegen.

Die Schule/Universität bietet theoretisches Wissen und Ausbildungsmöglichkeiten, und die Institution bietet Praktika für Lehrer/Lehrer und Schüler/Studenten an, insbesondere in der praktischen Anwendung von BIM.

Die Zusammenarbeit kann langfristig (systematisch) oder gelegentlich (z.B. BIM-Tag) erfolgen. Dabei sollte auch für Studentenorganisationen möglich sein, sich an der Zusammenarbeit zu beteiligen. Lernzirkel können zusätzliche Exkursionen zu Baustellen durchführen und von der Institution vorgeschlagene praktische Aufgaben übernehmen.

Im Rahmen der Zusammenarbeit kann sich die Institution auch an Arbeitsgruppen beteiligen und bei der Planung von Änderungen im Studienprogramm beraten.

Der Vorteil für die Institution besteht darin, dass die Absolventen mit den praktischen Aspekten ihres Berufes besser vertraut sind.

3.4 Vernetzung

Ziel: Stärkere Förderung von arbeitsbezogenen IT-Fähigkeiten.

In Ihrer Region kommen immer mehr Lehrer, Ausbilder und Berufsschulleiter zu dem Schluss, dass die BIM-Methode stärker in die Berufsbildung integriert werden muss.

Ergebnis: Ein Akteursnetzwerk wurde aufgebaut.

Bitte nehmen Sie folgende Rolle ein: Sie gehen zusammen mit zwei oder drei innovativen Kollegen zu einem Netzwerktreffen.

Aufgabe: Schritte festlegen, Argumente im Vorfeld formulieren, um andere Netzbetreiber zu überzeugen.

Die Einführung von BIM-Elementen in die Ausbildung einer anderen Institution oder Organisation ist eine Art von Rolle. Bei der Erweiterung des Netzwerks ist es sehr wichtig, eng mit KMUs zusammenzuarbeiten. Sie sollte sich nicht auf die Teilnahme an Seminaren, Konferenzen usw. beschränken, sondern in Form einer ständigen Zusammenarbeit erfolgen. Dies kann sehr gut in Form von begleitenden Arbeitsgruppen geschehen.

Die Anzahl der Mitglieder einer Arbeitsgruppe ist nicht entscheidend; es ist wichtig, dass die an einer Arbeitsgruppe teilnehmenden KMU (kleine und mittlere Unternehmen) offen für Innovationen sind, einschlägige Fachkenntnisse einbringen und in der Lage sind, das Projekt umzusetzen.

4. Leitlinien für Lehrende

4.1 Kompetenzanforderungen

Für unterschiedliche Lehrtätigkeiten innerhalb der Bildungseinheiten sind unterschiedliche Lehrkompetenzen erforderlich. Vor allem in den letzten Semestern des Unterrichts werden mehrere Lehrende mit einiger Erfahrung in der praktischen Anwendung von BIM benötigt, um anderen Lehrenden und Lernenden gleichermaßen Ratschläge (auf der Grundlage eines Verständnisses) der besten Praktiken zu geben.

Eine/r Lehrende sollte über praktische Erfahrung in diesem Bereich verfügen und nicht nur Studierende unterrichten, sondern auch andere Lehrenden ausbilden, um den Pool an kompetenten Lehrkräften zu vergrößern.

Darüber hinaus sollten die Lehrkräfte teilnehmen z.B. an:

- den Software-Kursen (online und/oder persönlich)
- Postgraduierten Studien
- Zusätzlichen Studien (Abendstudium, Fernstudium)

sowie

- ihre Fähigkeiten verbessern durch Selbststudium mit Hilfe von Tutorials, die von Software- und Buchherstellern angeboten werden
- sich an der Zusammenarbeit mit Unternehmen beteiligen, um die praktischen Anwendungen besser zu beherrschen
- an thematische Konferenzen teilnehmen, auf denen sie Erfahrungen austauschen und ihr Wissen erweitern können

Eine Lehrkraft Lehrer sollte:

- die geeignete Software kennen - einen guten Überblick haben und die Struktur und Hierarchie von Daten und Geometrie im BIM-Modell verstehen
- Kenntnisse in grundlegender Modellierung haben: Wände, Öffnungen, Boden, Dach, Installationen
- Kenntnisse über das Dokumentieren von Bauprojekten in 2D und das Einrichten entsprechender Blätter in der Software haben
- Grundkenntnisse über den Entwicklungsstand (LOD) in Theorie und praktischer Anwendung haben

Die/der Lehrende sollte in der Lage sein, das Programm effizient zu nutzen, wissen, welche Fehler die Schüler am häufigsten machen und wie sie korrigiert werden können. Insbesondere bei Gruppenbefragungen ist es erforderlich, dass der Lehrer viel geschickter im Umgang mit dem Modell ist. Darüber hinaus erfordert es das Vorhandensein von BIM-Modellen, die in Bezug auf die diskutierten Themen teilweise beispielhaft sind.

Auf einem höheren Niveau (Einheiten B1 und B2) sollte die Lehrkraft

Ausbildungseinheit B1:

- Kenntnis der potenziellen Vorteile von BIM im Vergleich zu traditionellen Methoden
- Fähigkeit zur Verwendung der entsprechenden Software-Werkzeugschnittstelle
- Die Fähigkeit, einfache BIM-Modelle in einem bestimmten Bereich (Architektur, Installationen, Konstruktion und/oder Geodäsie) zu lesen, zu erstellen und zu bearbeiten

Ausbildungseinheit B2:

- Einführung in die BIM-Analyse anhand einfacher praktischer Beispiele
- Kenntnisse über die Arbeit mit kombinierten Modellen und Kollisionskontrolle
- Fähigkeit zum Erstellen von BIM-(Familien-)Objekten der entsprechenden Domäne

4.2 Erwerb neuer IT-Kompetenz für BIM

Das Ausbildungsziel sollte die Vermittlung von praktischen Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich des Investitionsprozessmanagements und der Informationstechnologien, bestehend aus der BIM-Methodik, sein.

Die Lernenden sollen möglichst bald den Übergang von den theoretischen Grundlagen zur eigenständigen Nutzung der wichtigsten Vorteile der BIM-Nutzung kennenlernen.

Das Schulungsprogramm sollte auf praktischen Beispielen und der Analyse tatsächlicher Anwendungsfälle basieren, um eine Reihe von Kompetenzen aufzubauen, die zu berücksichtigen sind:

- optimale Auswahl der IT-Werkzeuge der BIM-Umgebung,
- Identifizierung der erforderlichen Dokumente und grundlegenden Phasen des BIM-Projekts,
- Festlegung von Regeln für die Verwaltung von Projektinformationen gemäß der BIM-Methodik,
- Verständnis des geschäftlichen Kontexts und der Erfolgskriterien eines Projekts auf der Grundlage der BIM-Methodik,
- die Festlegung der Verantwortlichkeiten der einzelnen Teilnehmer am BIM-Projekt,
- Vorbereitung eines Plans zur Implementierung der BIM-Methodik in einem Team oder Unternehmen.

Kompetenzen, die in Schulungen zu erwerben sind.

Die/der Lehrende sollte in der Lage sein, das digitale Programme effizient zu nutzen, wissen, welche Fehler die Lernenden am häufigsten machen und wie sie korrigiert werden können. Insbesondere bei Gruppenbefragungen ist es erforderlich, dass der/die Lehrende geschickt mit den digitalen Modellen (BIM-Modell) umgehen kann. Darüber hinaus erfordert es das Vorhandensein von BIM-Modellen, die für die zu unterrichtenden Themen beispielhaft sind.

Auf einem höheren Niveau (Einheiten B1 und B2) sollte die Lehrkraft haben:

Ausbildungseinheit B1:

- Kenntnis der potenziellen Vorteile von BIM im Vergleich zu traditionellen Methoden
- Fähigkeit zur Verwendung der entsprechenden Software-Werkzeugschnittstelle
- Die Fähigkeit, einfache BIM-Modelle in einem bestimmten Bereich (Architektur, Installationen, Konstruktion und/oder Geodäsie) zu lesen, zu erstellen und zu bearbeiten.

Ausbildungseinheit B2:

- Einführung in die BIM-Analyse anhand einfacher praktischer Beispiele
- Kenntnisse über die Arbeit mit kombinierten Modellen und Kollisionskontrolle
- Fähigkeit zum Erstellen von BIM-(Familien-)Objekten der entsprechenden Domäne

Ergebnis

Die Methode der Zusammenarbeit und des Selbststudiums gibt den Lehrenden neben dem Erfahrungsaustausch, die Möglichkeit neue Lösungen zu gestalten.

Die Lernenden können Informationen verarbeiten, kommunizieren, Inhalte erstellen, Netzwerksicherheit gewährleisten und selbständig Probleme lösen.

5. Lösungsansätze für berufsbildende Schulen

5.1 Zyklus vollständiger Handlung

Es wurden die folgenden Grundsätze für den Erwerb von digitalen Kompetenzen berücksichtigt:

1. Übermittlung von Informationen
Dazu muss ein digitaler Transfer von Lern- und Arbeitsaufgaben stattfinden bzw. zur Verfügung gestellt werden: digitaler Zugang zu den notwendigen Informationen nach außen über das Internet, die im eigenen Netz ausgewählt werden sowie digitale Lernmedien als Unterstützung.
2. Planung - Bereitstellung digital bearbeitbarer 'Planungsaufgaben'
3. Eine Entscheidung treffen:as, wie, womit, mit was, mit wem, mit welcher Zeit (digitale Dokumentation)
4. Durchführung: Zu berücksichtigen ist, dass in den meisten Fällen die Arbeit von Fachkräften ausgeführt wird. Hierzu werden benötigt:
 - Unterstützung durch den Einsatz 'digitaler Geräte', zum Beispiel Messinstrumente
 - Unterstützung für AR-Technologie (Augmented Reality), da dies relativ kostspielig sein kann
5. Kontrolle - Überprüfung der mit digitalen Messinstrumenten erbrachten Leistungen
6. Gegebenenfalls Einsatz von AR-Technologie
7. Überprüfung der Einhaltung der geplanten Prozessschritte
8. Dokumentation der Ergebnisse und Mitteilung an den Ausbilder
9. Auswertung: Die Auswertung von Planungsaufgaben kann automatisiert und die Ergebnisse können direkt reflektiert werden.

5.2 Aufgabe für Lernende - Entwicklung eines Bauprojekts

Auszubildende sollten ihr eigenes Bauprojekt entwickeln - basierend auf einem vordefinierten Modell (2D-Vorlage und vorgefertigte digitale Vermessung).

Die Mitglieder des Projektteams sollten zur gleichen Zeit am gleichen Modell arbeiten, aber die Aufgaben sollten aufgeteilt werden. Vorhandene Fähigkeiten und Kompetenzen in Bezug auf die Zusammenarbeit der einzelnen Personen sind dabei zu berücksichtigen.

Eine heterogene Zusammensetzung (voneinander und miteinander lernen) sollte respektiert werden. Abhängig vom Zweck des Lernergebnisses - die Größe des Lernteams kann variieren, aber Teams von 2-4 Lernenden werden empfohlen.

Die Lernenden können entweder zusammen in einem Team oder physisch (vorübergehend) getrennt sein und digitale Kommunikationswerkzeuge verwenden, die BIM unterstützen.

Die meiste Zeit sollte der Zusammenarbeit im Projektteam rund um das Projekt gewidmet werden

Die Unterstützung durch Lehrer sollte gewährleistet sein. Vielmehr sollten die Pädagogen einen systematischen Forschungsansatz unterstützen (z.B. durch Dokumentation der Ergebnisse).

5.3 Aufgabe für Lernende- Erstellen eines 3D-Modells

Schritte zum Erstellen eines 3D-Modells:

1. die einzelnen Schritte werden von der Lehrkraft anhand eines Beispielprojekts erläutert und präsentiert. Die Basis bildet eine Datei mit einer vorgegebenen Browserstruktur und grundlegenden Familien/Bibliothekselementen.
2. Die Lernenden erhalten eine Vorlage in Form von 2D-Skizzen.
3. Die Grundlage ist eine frontale digitale Studie.
4. Die Lernenden geben Schritt für Schritt wieder, was sie zuvor gelernt haben.
5. Parameter (Eigenschaften) werden beim Modellieren eines 3D-Modells in die Datenbank eingegeben.
6. Je nach Arbeitstempo erstellen einige Lernende einen schriftlichen Arbeitsbericht.
7. Während des gesamten Modellierungsprozesses ist es möglich, sich mit anderen Lernenden und mit dem Lehrer auszutauschen.

6. Lösungsansätze für Hochschulen

6.1 Methoden des Wissenstransfers

Präsentation oder Einführungsvortrag bestehend aus

- einer kurzen Theorie zur Thematisierung der folgenden Instruktion - ihre Bedeutung sowohl für die Software als auch für die Gestaltungspraxis von Entwürfen im Allgemeinen
- einem Überblick zu Verfahren, die Informationssuche erleichtern
- Grundlegenden Themen und Konzepten (in Bezug auf BIM oder spezifische Software), die für das Thema relevant sind
- Illustrierung von Software-Oberfläche
- Software - Bedienungsanleitung Schritt für Schritt

Die Gruppen-Fragestunde (Studierende stellen Fragen, der/die Lehrende antwortet) mit praktischem Unterricht zur Funktionalität der Software und zum Arbeitsablauf. Die sofortige Reaktion des Lehrenden kann ein leistungsstarkes Lehrmittel sein, da sich durch die sofortige Hilfestellung des Lehrenden die Studierenden sofort auf bestimmte Themen konzentrieren können.

Erwerb praktischer Fähigkeiten durch Studierende:

- selbständiges Arbeiten auf der Grundlage von Anweisungen
- die Projektmethode
- Gruppenarbeit

Lehrende und Lernende / Gruppenstärke - etwa 30 Personen.

Größe einer kleinen Gruppe von Studierenden: zwei bis vier Personen.

6.2 Gruppenarbeit mit der Projektmethode (drei Stufen) anhand von Anweisungen

Arbeitsplatz:

- Stufe 1: Unterrichtsraum mit Plätzen für die ganze Klasse, ausgestattet mit einem Projektor oder einer Leinwand und Computern, die in einem internen Netzwerk mit einem Server und dem Internet verbunden sind, einzelne Computerarbeitsplätze, die z.B. zu viert in einer Gruppe aufgestellt sind, in der Mitte des Raumes Tische, um mit gedruckter Dokumentation zu arbeiten und während der Vorlesung des Lehrers Notizen zu machen, separater Computerarbeitsplatz, um mit dem Lehrer Rücksprache zu halten.
- Stufen 2 und 3: Unterrichtsraum mit Plätzen für die ganze Klasse, ausgestattet mit einem Overhead-Projektor oder einer Leinwand und einem Computer für Präsentationen, und kleine Räume mit Geräten für kleine Gruppen, ausgestattet mit einer Leinwand für die Arbeit an eigenen Laptops oder mit Computern; Zugang zum Gruppenraum für die Einschreibung. Zugang zum Raum für die Aufnahme von Gruppen.

Stufe 1 (Einheit Level A)

Selbstständiges Arbeiten kombiniert mit Gruppenarbeit

Es folgt eine Aufteilung in Arbeitsgruppen - vorzugsweise per Verlosung, die Gruppen können jede Unterrichtseinheit oder alle paar wechseln, so dass jede/r Studierende lernt, mit anderen Lernenden zu arbeiten.

Der/die Lehrende sorgt für die Einführung und bespricht mit der ganzen Klasse, welche Lerninhalte als nächste Etappe folgen.

Der/die Lehrende demonstriert die Methode zur Aufgabenausführung und erklärt das Ziel, das die Schüler erreichen sollen, gibt Anweisungen.

Der/die Lehrende gibt Hinweise, welche Instruktionspunkte zum Erreichen des Ziels hilfreich sind.

Die Lernenden arbeiten alleine - jeder macht die gleiche Aufgabe, wenn der/die Studierende nicht weiß, wie die Aktivität durchgeführt werden soll, fragt er/sie die Anderen aus seiner/ihrer Gruppe. Wenn niemand in der Gruppe die Antwort weiß und die Lösung nicht auf der Grundlage von Anweisungen gefunden werden kann, kann man sich möglicherweise bei einer anderen Gruppe erkundigen. Dabei soll man versuchen, andere Lernende durch zu laute Gespräche nicht zu stören. Falls dennoch niemand die Antwort kennt, soll man die Frage auf der Konsultationsplattform speichern.

Die Konsultationsplattform ermöglicht den Lernenden ihre Fragen zu stellen, so dass die Anderen sie sehen können. So wird vermieden, dass andere Lernenden die gleichen Fragen stellen. Zugleich können sie darüber abstimmen, welche Fragen von Interesse für alle sind.

Die Fragen, die die meisten Stimmen erhalten, werden von der Lehrkraft im Gruppenforum zu Beginn der nächsten Unterrichtsstunde erklärt. Einzelne Fragen werden individuell beantwortet.

Nach einer bestimmten Anzahl von Aufgaben überprüft der/die Lehrende die Korrektheit der Aufgabenbewältigung und bewertet die Arbeit der Studierenden, oder das Modell "jeder mit jedem" wird in der Mitte des Semesters überprüft. Die Lehrkraft beurteilt das endgültige Modell am Ende des Semesters.

Stufe 2 (Einheit Level B1) Arbeit an einem Projekt in einer Gruppe

Es wird eine Aufteilung in Arbeitsgruppen vorgenommen und die Gruppenleiter werden gewählt - für eine bestimmte Zeit oder für die Dauer des gesamten Projekts. Der Leiter kann während des Semesters wechseln, aber vor dem Wechsel sollte es eine Präsentation der bisherigen Ergebnisse geben. (Bei der Verantwortung für eine bestimmte Arbeitsphase)

Der/die Lehrende weist ein Projekt zu und bespricht die zu erledigenden Aufgaben sowie das zu erreichende Ziel, gibt Anweisungen.

Die Studierenden teilen innerhalb ihrer Gruppe die Aufgaben auf (Arbeitsteilung), die Arbeit wird vom Leiter/von der Leiterin beaufsichtigt. Die Studierenden legen die Reihenfolge und die Zeit fest, bis zu der jede Phase abgeschlossen sein sollte (die Festlegung des Zeitplans sollte vom Lehrer überwacht werden).

Der Zugriff auf den Server, auf dem das gemeinsame Projekt gespeichert wird, wird eingerichtet.

Die Studierenden arbeiten unabhängig voneinander an ihren eigenen Aufgaben und treffen sich von Zeit zu Zeit, um gemeinsam den Fortschritt der Arbeit zu kontrollieren (Leiter) und gegebenenfalls den Zeitplan anzupassen. Der Leiter stellt sicher, dass die Ergebnisse dokumentiert werden.

Die Studierenden können ihre Fragen mit dem Lehrer klären.

Nachdem das Projekt abgeschlossen ist, bereiten die Lernenden eine digitale Präsentation vor - eine Diashow oder eine ähnliche Form und/oder eine Präsentation direkt aus den verwendeten Software-Tools, die sie im Klassenzimmer präsentieren.

Der Leiter stellt das gesamte Projekt vor und gibt an, wer für welche Projektphase verantwortlich war. Jeder stellt seine anteiligen Ergebnisse vor.

Die Präsentation jedes Teams sollte sich auf den Prozess der Teamarbeit, die erreichte Funktionalität im

Fallstudienplanungsprozess und die erzielten Lernergebnisse jedes Studierenden konzentrieren.

Die Lehrkraft gibt eine Beurteilung für das gesamte Projekt (Umfang und Qualität, die Fristeinhaltung) ab. Zugleich beurteilt der/die Lehrende die individuellen Leistungen, gemäß der Beteiligung an der Gruppenarbeit.

Stufe 3 (Einheit Level B2)

Gruppenarbeit am Projekt

Ausführung eines Auftrages inkl. Kundenberatung ((die Rolle des Kunden/des Auftragsnehmers kann von einer Lehrkraft übernommen werden). Diese Phase kann als Praxisteil in einem Projektbüro durchgeführt werden).

- Es wird eine Aufteilung in Arbeitsgruppen vorgenommen und die Gruppenleiter werden gewählt - für eine bestimmte Zeit oder für die Dauer des gesamten Projekts.
- Der Leiter kann während des Semesters wechseln, aber vor dem Wechsel sollte es eine Präsentation der bisherigen Ergebnisse geben. (Bei der Verantwortung für eine bestimmte Arbeitsphase).
- Der/die Lehrende stellt eine Verbindung zwischen dem Kunden und der Arbeitsgruppe her, und der Kunde präsentiert eine Idee für das durchzuführende Projekt.
- Die Elemente der digitalen Planung werden mit dem Auftraggeber abgestimmt.
- Aufgabe des Projektteams ist es, dies im Projekt umzusetzen.
- Die Projektteams müssen Methoden zur Optimierung des Informationsflusses, der Arbeitsroutinen und/oder der Qualitätsbewertung, die durch BIM in einem Bauprojekt unterstützt werden, analysieren und auswählen.
- Die Studierenden erarbeiten auf der Grundlage der Idee des Auftraggebers ein vorläufiges Konzept und stellen es dem Auftraggeber bei einem Treffen vor. Der Auftraggeber akzeptiert das Konzept oder nimmt Korrekturen daran vor.
- Die Lernenden legen die anteiligen Projektaufgaben fest (unter der Aufsicht des Leiters) und verteilen die Aufgaben unter sich. Die Studierenden bestimmen die Reihenfolge und die Fristen, bis zu denen die verschiedenen Etappen abgeschlossen sein sollen (die Aufstellung des Zeitplans kann vom Lehrer überwacht werden).
- Der Zugriff auf den Server, auf dem das gemeinsame Projekt gespeichert wird, wird eingerichtet.
- Die Lernenden arbeiten selbstständig mit Hilfe von Anweisungen (früher verwendet)
- Die Studierenden arbeiten unabhängig voneinander an ihren eigenen Aufgaben und treffen sich von Zeit zu Zeit, um gemeinsam den Fortschritt der Arbeit zu kontrollieren (Leiter) und gegebenenfalls den Zeitplan anzupassen.
- Der Leiter stellt sicher, dass die Ergebnisse dokumentiert werden.
- Die Studierenden können sich mit dem Kunden beraten, um gegebenenfalls Bedenken zu klären.

Nach Abschluss des Projekts bereiten die Studierenden eine Projektpräsentation vor, die sie dem Auftraggeber (und der Lehrkraft) präsentieren. Der Leiter stellt das gesamte Projekt vor und gibt an, wer für welche Projektphase verantwortlich war. Jeder stellt sein Stadium der Aufgabe vor, die er erfüllt hat. Die Lehrkraft vergibt eine Note für das Projekt (Vollständigkeit, Qualität, Fristen), für die Einhaltung der Frist und individuell für die Beteiligung an der Gruppenarbeit.

Die Teamkompetenz, an einem Kundenauftrag-Projekt in einer Gruppe arbeiten zu können, kann bei der Anfertigung einer Diplomarbeit genutzt werden. Die Abschlussarbeiten für Auszubildende und Studenten haben einen unterschiedlichen Aufgabenbereich, aber die Methode kann ähnlich sein.

Die Diplomarbeit kann von einer Gruppe von drei (oder zwei) Studierenden folgender Fakultäten durchgeführt werden: Architektur, Bauwesen und Umwelttechnik (möglicherweise nur Architektur und Bauwesen oder Architektur und Umwelttechnik oder Umwelttechnik und Bauwesen). Sie arbeiten an einem gemeinsamen Projekt - Kundenauftrag.

Jede/r Studierende arbeitet in seiner Branche in Absprache mit den anderen. Sie arbeiten an einem gemeinsamen Projekt, das in einer Cloud gespeichert ist. Die Studierenden werden von ihren Diplombetreuern der einzelnen Fakultäten unterstützt. Konsultationen können in Form von Treffen mit den Projektträgern stattfinden.

Das Arbeitsergebnis ist ein gemeinsames interdisziplinäres Projekt, das zur gemeinsamen Verteidigung der Arbeit vorgestellt wird. Dabei stellt jede/r ihren/seinen Teil der Arbeit vor und wird dafür bewertet.

Hinweise:

- Anleitung/Anleitungsbuch,
- Fall- und Aufgabenbeschreibung,
- Gebrauchsanleitung (nach Dalton-Plan*)

-
- Filme/Video mit einer Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Unterstützung der Entwicklung von BIM-Modellierungs- und Modellierungsfähigkeiten bei der Modellierung eines kleinen Gebäudes,
 - Gebaute Modelle in verschiedenen Entwicklungsstadien (z.B. von BIMbogen.com).
 - Regeln für die Erstellung der Gebrauchsanleitung (Elemente der Dalton-Pädagogik):

Die Anleitung wird für jede Stufe / Aufgabe erstellt. Die Anleitung sollte auf einer Seite sein und 4 bis 6 Schritte umfassen und Folgendes beinhalten:

- Der erste Schritt enthält eine Liste von Materialien und Werkzeugen, die zur Erfüllung der Aufgabe benötigt werden (im Falle einer Aufgabe, die in einem Computerprogramm ausgeführt wird, kann das Material das Endergebnis der vorherigen Aufgabe sein und die Werkzeuge können die Funktionen des Programms sein),
- Die nächsten Schritte, um dorthin zu gelangen,
- Der letzte Schritt sollte das Ziel - die zu erreichende Wirkung - aufzeigen.

Die schriftliche Anleitung kann durch bildliche Elemente (z.B. Screenshots einzelner Arbeitsschritte) anschaulich gestaltet werden. Die Anleitung kann allgemein erfasst sein, so dass sie für verschiedene Aufgaben verwendet werden kann, z.B. ist die Änderung der Einstellungen der Türelemente oder der Fensterelemente ähnlich, so dass die Beschreibung allgemeiner formuliert sein kann. Nur die Eingabedaten Türen oder Fenster müssen dann geändert werden.

Das Prinzip der Arbeit mit der Anleitung besteht darin, selbständig arbeiten zu können. Die/der Studierende sollte uneingeschränkten Zugang zum Unterricht haben (Cloud für Studenten, Anleitungsbuch, Bibliothek mit Anleitungen in einem gemeinsamen Raum mit der Möglichkeit der Ausleihe - Anzahl der Stücke an die Größe des Klassenzimmers angepasst).

Bewertung der Arbeit der Studierenden:

Die Präsentation jedes Teams sollte sich auf den Teamarbeitsprozess, die erreichte Funktionalität im Fallstudienplanungsprozess und die erreichten Lernergebnisse jedes Lernenden konzentrieren.

Bewertet werden die Korrektheit der Modellausführung, aber auch die Fristeinhaltung und das Engagement in der Teamarbeit. (* <https://www.dalton-vereinigung.de/daltonpaedagogik>)

7. Zusammenarbeit mit Unternehmen

Die Zusammenarbeit mit Unternehmen kann Folgendes umfassen:

- Praktika vor Ort und in Projektbüros für Auszubildende /Studierende und Lehrkräfte,
- Studienbesuche in Unternehmen,
- gemeinsame thematische Workshops (kleine Projekte, kurze Aufgaben),
- wissenschaftliche und technische Symposien, Ausbildungskurse
- Zusammenarbeit mit Zeitschriften, Wettbewerbe für Studierende, Absolventen usw.
- Projektplattformen innovativer EU-Projekte

Zu den Vorteilen der Einführung der so genannten „dritten Mission“ der Universität gehören die Stimulierung des Wirtschaftswachstums des Landes und der regionalen Entwicklung sowie eine Steigerung der Innovation in der Wirtschaft. Die Probleme beim Aufbau der Zusammenarbeit sind komplizierte Verfahren und Bürokratie sowie Interessen- und Pflichtenkonflikte.

Formen der Zusammenarbeit

Die Formen der Zusammenarbeit zwischen Universität und Wirtschaft lassen sich anhand einer Matrix mit individuellen und institutionellen Verknüpfungselementen analysieren [Quelle: Responsible Partnering, Joining forces in a word of open innovation. Ein Leitfaden für bessere Verfahren für die Forschungszusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie, Europäische Kommission - EIRMA - EUA - EARTO - ProTon Europe]:

Universitäten	Institutionelle Formen	Gastprofessoren Studien/Studien Teilnahme an wissenschaftlichen Räten Zusätzliche Beschäftigung	Kooperationsvereinbarungen Forschungskonsortien Gemeinsame Forschungsprogramme (externe Finanzierung) Empfohlene Forschungsprojekte
	Einzelne Formen	Persönliche Kontakte Teilnahme an Konferenzen Gastvorträge Teilnahme an wissenschaftlichen/Projektteams	Praktika und Lehrstellen für Studenten Praktika/Doktoratsstudien Ratschläge Zusätzliche Verwirrung
		Einzelne Formen	Institutionelle Formen
		Unternehmen	

Die häufigsten Formen der Zusammenarbeit zwischen den Schulen/ Hochschulen und den Unternehmen sind: Organisation von Praktika und Lehrstellen sowie der Informationsaustausch auf Messen, die darauf zielen, Lernenden und Absolventen über Berufsperspektiven zu informieren (z.B. bei Jobmessen) bzw. sie für die Ausbildung oder als zukünftige Mitarbeiter zu gewinnen. Vorteile für Unternehmer und VET-HE-Schulen, die sich aus der Zusammenarbeit ergeben:

- Sicherung der Nachwuchskräfte
- Verbesserung von Fachkenntnissen des Personals, durch den Erfahrungsaustausch mit unterschiedlichen Akteuren
- Anwerbung und Ausbildung neuer Angestellten
- Aufbau eines guten Images bei aktuellem und potenziellem Mitarbeiter-Team.

8. FAZIT

1. Die abzubildenden Prozesse sind genau zu identifizieren.
2. Die erforderliche Ausrüstung muss definiert und installiert werden, einschließlich einer angemessenen technischen Wartung und regelmäßiger Aktualisierungen.
3. Das Ausbildungspersonal muss qualifiziert sein.
4. Fachexperten aus Wirtschaft und Wissenschaft sollen einbezogen werden.
5. Erst dann ist es möglich, Lehr- und Lernaufgaben zu neuen Technologien/digitalen Methoden zu entwickeln und diese in die Bildungssysteme zu integrieren und zu erproben.

Glossar

BIM- Der Begriff Building Information Modeling (kurz: BIM; deutsch: Bauwerksdatenmodellierung) beschreibt eine Methode der vernetzten Planung, Ausführung und Bewirtschaftung von Gebäuden und anderen Bauwerken mithilfe von Software. Dabei werden alle relevanten Bauwerksdaten digital modelliert, kombiniert und erfasst. Das Bauwerk ist als virtuelles Modell auch geometrisch visualisiert (Computermode). Building Information Modeling findet Anwendung sowohl im Bauwesen zur Bauplanung und Bauausführung (Architektur, Ingenieurwesen, Haustechnik, Tiefbau, Städtebau, Eisenbahnbau, Straßenbau, Wasserbau, Geotechnik) als auch im Facilitymanagement.

Bei der Methode handelt sich vor allem um Prozesse. Die BIM-Anwendungen liegen beziehen sich vorwiegend auf die Kommunikation, Koordination sowie Teamwork. Für die BIM-Implementierung sind Software, Hardware und sowie Cloud-Lösungen notwendig.

Open-BIM

Bei Open-BIM werden die Daten mit offenen Informationsmodellen ausgetauscht. Ein offenes Informationsmodell basiert auf einem offengelegten Schema. Am weitesten verbreitet sind die Schemata von buildingSMART (u.a. IFC, BCF). Bei einem Open-BIM Ansatz sollte die zum Einsatz kommende Software in der Lage sein, Daten nach dem im Projekt vereinbarten, offenen Informationsmodell zu importieren bzw. exportieren. Dabei kann Software von unterschiedlichen Herstellern eingesetzt werden.

Closed-BIM

Bei Closed-BIM werden die Daten nach einem proprietären Informationsmodell eines Software-Herstellers ausgetauscht und integriert. Ein proprietäres Informationsmodell basiert auf einem Schema des Softwareherstellers, dessen Struktur nicht offengelegt ist („Closed“). Bei einem Closed-BIM Ansatz sollte die zum Einsatz kommende Software auf mehrere Fachplanungsdisziplinen zugeschnitten und das Projektteam so zusammengestellt sein, dass möglichst viele Fachplanungsdisziplinen mit dieser Software arbeiten können.

BIM-Modelle: von 3D-4D bis 5D-6D-7D

3D Modell -Der Begriff 3-D wird überwiegend bei der trigonometrischen Berechnung und Herstellung von räumlichen Volumenmodellen verwendet (Koordinaten: Länge-Breite-Höhe). In den darauffolgenden kommen zusätzliche Dimensionen dazu (4D-Hyperraum-Köpersimulation-Drehung)

BuildingSMART International ist eine internationale nichtstaatliche non-profit-Organisation. Sie definiert das Austauschformat Industry Foundation Classes (IFC) zum BIM-Datenaustausch im Bauwesen.<https://www.buildingsmart.org>

BIM –Software –

Dazu gehören: Software zur Erstellung von Modellen, Prüfprogramme, Simulationsprogramme und Datenaustauschplattformen für Modelle

BIM-Richtlinien und Normen

In DE - VDI Richtlinie 2552<https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-2552>

Blended Learning

Blended Learning ist eine Kombination von unterschiedlichen Methoden und Medien, die integriert als universelle Lernorganisation alle methodischen, mediendidaktischen und medienpädagogischen sowie lerntheoretischen Ausrichtungen integriert.

CAD (computer-aided design)

Rechnerunterstütztes Konstruieren bezeichnet die Unterstützung von konstruktiven Aufgaben mittels EDV zur Herstellung eines Produkts (z.B. Bauwerke).

CAGD - Computer-Aided Geometric Design

bezeichnet die computergestützte Beschreibung der Form geometrischer Objekte. Sie beschäftigt sich sowohl mit der Beschreibung von zweidimensionalen Kurven als auch von dreidimensionalen Flächen und Körpern.

CAM Computer-aided manufacturing

Rechnerunterstützte Fertigung

CIM- Computer Integrated Manufacturing/Building

Bei der CIM-Methode geht es ebenfalls um Datenutzung. Im Unterschied zu BIM werden bei CIM Planungsdaten direkt digital an die Produktion übergeben (z.B. im Holz- und Betonfertigteilbau).

Digitale Bauakte

Eine elektronische Bauakte mit der man alle internen und Bauprozesse abbilden und lückenlos dokumentieren kann. Bei Bauprojekten ist es wichtig, jederzeit den aktuellen Status abfragen zu können. Dokumente können in einem Elektronischen Archiv gesteuert und protokolliert bearbeitet werden.

Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist eine digitale Repräsentanz eines materiellen oder immateriellen Objekts oder Prozesses aus der realen Welt in der digitalen Welt. Es ist unerheblich, ob das Gegenstück in der realen Welt bereits existiert oder zukünftig erst existieren wird.

EUBIMTG

EU BIM Task Group (europäische BIM Arbeitsgruppe)

<http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-00-DE-TRA-00-1.pdf>

HOAI

Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)

LMS

LMS – bedeutet Learning Management System MS, genutzt wird auch die Bezeichnung Learning-Management-Software genannt. Es handelt sich um eine Plattform, die verschiedene Funktionen kombiniert.

Als ein komplexes Contentmanagement-System (CMS), ermöglicht das System das Lehr- und Lernprozesse zu unterstützen, Lernmaterialien und Nutzerdaten zu verwalten sowie die Durchführung von Kursen inklusive der Testverfahren zu steuern.

Für Schulen besteht eine offensichtliche Notwendigkeit, ein System zu verwenden, um den Überblick über die Fortschritte und Noten ihrer Schüler behalten zu können.

Eine Vielzahl von 400 Begriffen (in Deutsch und Englisch) ist abrufbar unter

<https://www.baunetzwissen.de/glossar/a?thema=bim>

QUELLEN /Weitere empfohlene Links

<https://group.thinkproject.com/de/ressourcen/bim-glossar>

https://www.dbz.de/dbz-newsletter_3275088.html

<https://de.wikipedia.org>

https://www.computer-spezial.de/artikel/baustelle-4-0_3265917.html

<https://www.easy-lms.com/de/wissenscenter/wissenscenter-lms/was-ist-ein-lms/item10182>

<https://www.baunetzwissen.de/bim/fachwissen/grundlagen>

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



**Zespół Szkół
Budowlanych**

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.