



Guide d'utilisation de la
construction numérique pour
les établissements de
formation professionnelle



Guide d'utilisation de la construction numérique pour les établissements de formation professionnelle

Coordination du projet

BGZ Berliner Gesellschaft

für internationale Zusammenarbeit mbH

www.bgz-berlin.de

www.fit4bim.eu



Table des matières

Introduction	04
Notes sur la mise en œuvre de la BIM	05
Exemples de scénarios d'action	06
Lignes directrices pour les qualifications des enseignants	08
Lignes directrices pour l'équipement technique des écoles professionnelles et des universités	09
Exemples de procédure pour les écoles professionnelles et les écoles techniques	11
Exemples de la procédure pour les universités	12
Coopération avec les entreprises	16
Conclusion	17

Ce guide aide les établissements de formation professionnelle en montrant comment transférer les nouvelles exigences liées aux compétences de la construction numérique dans les contenus de la formation et comment les transposer pratiquement dans le processus d'apprentissage. Ce guide contient également des indications sur la qualification des enseignants, sur l'équipement technique, sur la coopération avec le secteur industriel ainsi que sur d'autres sujets.

Introduction

Comme le montrent les développements actuels, les établissements d'enseignement doivent améliorer considérablement leur infrastructure informatique afin que leur offre éducative suive le rythme croissant de la numérisation. Dans tous les pays de l'UE, les décideurs réglementaires sont appelés à soutenir activement les initiatives visant à accroître le degré de numérisation.

L'élaboration de lignes directrices pour l'enseignement des nouvelles compétences liées à la BIM est un sujet très important et nécessite de nombreuses discussions - tant avec les enseignants qu'avec les praticiens qui connaissent les aspects pertinents du domaine.

Bien que les connaissances et l'expérience des pays où la nouvelle technologie a déjà été introduite soient utiles, il existe toujours des conditions politiques et économiques locales qui peuvent accélérer ou retarder le processus de mise en œuvre.

La possibilité d'introduire l'enseignement du BIM à différents niveaux d'enseignement dépend à la fois de facteurs externes au niveau national (introduction des normes et réglementations BIM) et de facteurs internes aux établissements d'enseignement (capacités financières, techniques et en personnel).

Un facteur clé est la volonté des enseignants d'améliorer leurs compétences, de moderniser les méthodes d'enseignement et de promouvoir l'utilisation des technologies modernes. Il est donc nécessaire d'investir non seulement dans le matériel et les logiciels, mais surtout dans la formation des enseignants et des conférenciers.

Pour les centres de formation professionnelle, le projet "Fit for BIM" a identifié des mesures qui contribuent à transférer les nouvelles exigences de compétences en matière de construction numérique (BIM) vers les contenus de formation et à les mettre en œuvre dans le processus d'enseignement. L'approche proposée donne aux institutions les moyens de réagir rapidement aux changements dans les exigences de compétences des travailleurs qualifiés qu'elles forment.

Objectif:

Le but de ce guide est de promouvoir la formation d'équipes d'innovation dans d'autres institutions. Elle doit les aider à planifier, mettre en œuvre et évaluer les innovations en fonction des besoins de l'institution.

Cela inclut le renforcement de la participation d'autres parties prenantes, le développement de réseaux dans ce domaine et la communication avec les représentants du secteur de la construction.

Notes sur la mise en œuvre de la BIM

I. Notes générales:

- 1) Lobbying - activités conjointes avec ... pour la formation BIM en utilisant les outils numériques modernes et la présentation de différentes méthodes. De cette manière, les représentants des différents comités peuvent être sensibilisés à l'introduction de formes modernes d'éducation.
- 2) Introduction obligatoire d'éléments BIM à tous les niveaux de la formation professionnelle. Cela s'applique à la formation des apprentis, des maîtres artisans, mais aussi à la formation professionnelle des artisans.
- 3) Introduction d'éléments BIM dans les examens d'apprentis et de maîtres artisans et élargissement des sujets d'examen pour les ingénieurs civils non seulement dans le domaine du calcul comme c'était le cas jusqu'à présent, mais aussi dans la planification et la conception de projets de construction (génie civil et structurel).
- 4) Inclusion de matériel didactique dans les cours de troisième cycle.
- 5) Inclusion d'une structure aussi identique que possible pour les unités de formation.
- 6) Sélection d'une discipline thématique prioritaire (structure/systèmes, etc.). Elle doit être basée sur le programme de formation (cadre d'apprentissage).
- 7) Demander un soutien financier pour la modernisation de l'EFPP et en particulier pour la révision du cadre de l'EFPP.

II. Hinweise zur Arbeitsumgebung:

Comme dans tout environnement de travail, la numérisation nécessite les bons outils de travail, c'est-à-dire le bon matériel et les bons logiciels. L'achat de matériel et de logiciels est généralement un véritable défi.

Cela soulève des questions telles que:

de quoi ai-je besoin, comment puis-je l'utiliser, combien de temps puis-je l'utiliser ?

Lors du choix du matériel et des logiciels à acheter, la devise "mieux vaut avoir que besoin" ne doit pas s'appliquer. La décision d'achat doit toujours être fondée sur des applications spécifiques dans l'enseignement et la formation professionnels.

Chaque participant doit pouvoir utiliser son propre poste informatique sur lequel les exercices sont effectués.

Les logiciels nécessaires à l'enseignement et à la formation professionnels

Le logiciel suivant est recommandé:

- Les programmes compatibles BIM tels que: Revit, Robot, Allplan, Archicad, Scia Engineer, BIMestiMate, Navisworks.
- Logiciels permettant une collaboration indépendante des programmes et des disciplines (ingénieurs / architectes / dessinateurs), par exemple BIMvision.
- Logiciel de visualisation, par exemple Twinmotion.
- Logiciel pour le fonctionnement des périphériques, par exemple les lunettes de réalité virtuelle, les imprimantes 3D, les scanners 3D.
- Les logiciels de bureautique, y compris les tableurs.

Exemples de scénarios d'action:

I. Activités de sensibilisation

Vous et vos collègues de votre école/université pensez que les compétences informatiques doivent être davantage mises en valeur dans les cours de formation. Des éléments de BIM doivent être intégrés dans la formation.

- Comment comptez-vous convaincre la direction de votre école de le faire?
- Quelles mesures prenez-vous pour convaincre d'autres collègues?
- Comment allez-vous impliquer l'industrie locale de la construction?
- Quels décideurs devez-vous convaincre les autorités compétentes?

Tâche: élaborer un plan directeur

À cette fin, des groupes de travail thématiques peuvent être mis en place.

Chaque groupe de travail a pour tâche d'élaborer un concept approprié.

En outre, chaque groupe de travail doit élaborer un calendrier des actions à entreprendre (présentation/présentation numérique des bonnes pratiques d'autres pays, d'autres établissements d'enseignement).

Les groupes de travail doivent avoir une structure représentative. Ils doivent être composés de partenaires issus de différents services. Cela permet un dialogue animé.

Durée: au moins 4 sessions de 3-4 heures chacune

Les résultats doivent être documentés et ensuite présentés en séance plénière, par exemple lors d'une conférence d'enseignants.

II. Mise en place d'une équipe consultative

Imaginez vous que la direction de l'école vous ait demandé d'introduire le BIM dans d'autres départements / cours / centres de formation.

Jouez le rôle d'une équipe de consultants et conseillez vos collègues sur la manière d'introduire le BIM et de promouvoir les compétences informatiques liées au travail.

Tâche: former une équipe

Exemple:

Faites une invitation et proposez des ateliers sur ce sujet. L'atelier doit commencer par s'interroger sur les attentes afin que les participants puissent devenir des membres permanents de l'équipe de consultants.

L'objectif est de sensibiliser tous les participants afin qu'ils comprennent leur propre contribution au développement de l'école et qu'ils renforcent leurs propres compétences en matière de technologies de l'information.

Le principe de l'intérêt et du volontariat est crucial.

Le processus de recrutement doit être équilibré, par exemple, des enseignants jeunes et expérimentés, des experts dans plusieurs professions connexes, des personnes ayant de très bonnes et moyennes compétences en informatique.

Le modèle suivant de la "surveillance d'équipe" peut être présenté comme un bon outil. Ce modèle a été développé par Bruce W. Tuckman, un psychologue américain, consultant en organisation et conférencier universitaire.

Le modèle décrit quatre phases de développement de l'équipe: formation, prise d'assaut, normalisation, fonctionnement.

À chaque changement au sein de l'équipe - par exemple, lorsque des membres de l'équipe quittent ou rejoignent l'équipe, ou lorsque l'équipe est confrontée à de nouveaux défis, l'horloge recommence idéalement à tourner pendant l'entraînement.

Ce modèle graphique est également utilisé pour vérifier régulièrement où se trouve l'équipe à un moment donné.

III. Conseil pour un établissement d'enseignement

Une autre école ou institution de formation vous désigne comme un expert en innovation.

Demande : L'institution souhaite participer au développement de votre école.

Il s'agit d'assumer le rôle d'une équipe de consultants et de fournir des conseils sur l'introduction du BIM et la promotion des compétences informatiques en rapport avec le travail de la direction de l'université/école concernée.

Mission : organiser les principes d'une coopération permanente avec l'école/l'université pour partager les connaissances et l'expérience.

Proposition : Veuillez assumer le rôle suivant : vous participerez à une série de réunions au nom de l'école/université afin d'établir les règles de coopération.

L'école/université offre des connaissances théoriques et des possibilités de formation et l'institution propose des stages pour les enseignants/formateurs et les élèves/étudiants, notamment dans l'application pratique de la BIM.

La coopération peut être à long terme (systématique) ou occasionnelle (par exemple, la journée BIM). Il devrait également être possible pour les organisations d'étudiants de participer à la coopération. Les cercles d'apprentissage peuvent effectuer des excursions supplémentaires sur les sites de construction et assumer les tâches pratiques proposées par l'institution.

Dans le cadre de la coopération, l'établissement peut également participer à des groupes de travail et fournir des conseils sur la planification des changements dans le programme d'études.

L'avantage pour l'établissement est que les diplômés sont plus familiers avec les aspects pratiques de leur profession.

IV. Mise en réseau

Objectif: promouvoir plus fortement les compétences informatiques liées au travail.

Dans votre région, de plus en plus d'enseignants, de formateurs et de directeurs d'écoles professionnelles arrivent à la conclusion que la méthode BIM doit être intégrée plus fortement dans la formation professionnelle.

Résultat : un réseau d'acteurs a été mis en place.

Veuillez jouer le rôle suivant : vous allez assister à une réunion de réseau avec deux ou trois collègues innovateurs.

Tâche : définir les étapes, formuler des arguments à l'avance pour convaincre les autres opérateurs de réseau.

L'introduction d'éléments BIM dans la formation d'une autre institution ou organisation est un type de rôle. Lors de l'extension du réseau, il est très important de travailler en étroite collaboration avec les PME. Elle ne doit pas se limiter à la participation à des séminaires, conférences, etc., mais doit prendre la forme d'une coopération permanente. Cela peut très bien prendre la forme de groupes de travail d'accompagnement.

Le nombre de membres d'un groupe de travail n'est pas décisif; il est important que les PME (petites et moyennes entreprises) participant à un groupe de travail soient ouvertes à l'innovation, apportent une expertise pertinente et soient capables de mettre en œuvre le projet.

Lignes directrices pour les qualifications des enseignants

Différentes compétences pédagogiques sont requises pour différentes activités d'enseignement au sein des unités d'enseignement.

En particulier au cours des derniers semestres d'enseignement, plusieurs enseignants ayant une certaine expérience dans l'application pratique de la BIM sont nécessaires pour donner des conseils (basés sur une compréhension) des meilleures pratiques aux autres enseignants et aux apprenants.

Un enseignant doit avoir une expérience pratique dans ce domaine et non seulement enseigner aux étudiants mais aussi former d'autres enseignants afin d'augmenter le nombre d'enseignants compétents.

En outre, les enseignants devraient participer à, par exemple

- les cours sur les logiciels (en ligne et/ou en personne)
- Études de troisième cycle
- Etudes complémentaires (études du soir, enseignement à distance)

et

- améliorer leurs compétences par l'auto-apprentissage en utilisant les tutoriels proposés par les fabricants de logiciels et de livres
- participer à la coopération avec les entreprises afin de mieux maîtriser les applications pratiques
- participer à des conférences thématiques où ils peuvent échanger leurs expériences et accroître leurs connaissances

Un enseignant devrait le faire:

- connaître le logiciel approprié - avoir une bonne vue d'ensemble et comprendre la structure et la hiérarchie des données et de la géométrie dans le modèle BIM
- avoir des connaissances en modélisation de base: murs, ouvertures, sol, toit, installations
- avoir des connaissances en matière de documentation des projets de construction en 2D et de mise en place des fiches correspondantes dans le logiciel
- avoir une connaissance de base de l'état de développement (LOD) en théorie et en pratique
- La / l'enseignant (e) doit pouvoir utiliser le programme efficacement, savoir quelles sont les erreurs les plus fréquentes des étudiants et comment les corriger. En particulier dans le cas des entretiens de groupe, l'enseignant devrait être beaucoup plus habile à utiliser le modèle. En outre, elle exige l'existence de modèles BIM, dont certains sont exemplaires par rapport aux thèmes abordés.

A un niveau supérieur (unités B1 et B2), l'enseignant doit

Unité de formation B1:

- Connaissance des avantages potentiels de la BIM par rapport aux méthodes traditionnelles
- Capacité à utiliser l'interface de l'outil logiciel approprié
- La capacité à lire, créer et éditer des modèles BIM simples dans un domaine spécifique (architecture, installations, construction et/ou géodésie)

Unité de formation B2:

- Introduction à l'analyse BIM à l'aide d'exemples pratiques simples
- Connaissance du travail avec des modèles combinés et du contrôle des collisions
- Possibilité de créer des objets BIM (famille) du domaine correspondant

Lignes directrices pour l'équipement technique des écoles professionnelles et des universités

1. postes de travail informatiques équipés de grands écrans d'au moins 27" 16:10 ou 21:9 ou de postes à double écran

Exemples de paramètres informatiques :

https://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. serveur - les paramètres du serveur doivent être adaptés au nombre d'étudiants qui l'utiliseront en même temps

Exemples de paramètres de serveur :

https://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. un réseau interne connecté à un serveur sur lequel les étudiants peuvent stocker des fichiers contenant des modèles
4. l'accès à l'Internet.
5. les versions éducatives des programmes BIM.
6. possibilité pour les étudiants de louer des ordinateurs portables pour le travail indépendant et les petits groupes.
7. des rétroprojecteurs ou des écrans pour les présentations en classe.
8. des salles pour petits groupes avec écrans de présentation et réseau interne et câblage avec la possibilité de connecter des ordinateurs portables ou des postes de travail.

Facultatif:

Tablets, écran tactile pour l'utilisation sur place et lors des réunions avec les clients

En outre: scanners 3D, imprimantes 3D, lunettes VR, AR, souris d'ordinateur 3D programmables.

Acquisition de nouvelles compétences informatiques pour la BIM

L'objectif de la formation devrait être de fournir des connaissances et des compétences pratiques dans le domaine de la gestion des processus d'investissement et des technologies de l'information, consistant en la méthodologie BIM.

Les étudiants doivent apprendre dès que possible à faire la transition entre les bases théoriques et l'utilisation indépendante des principaux avantages de l'utilisation du BIM.

Le programme de formation doit être basé sur des exemples pratiques et l'analyse de cas d'utilisation réels afin de constituer un ensemble de compétences qui doivent être prises en compte:

- le choix optimal des outils informatiques pour l'environnement BIM,
- Identification des documents requis et des phases de base du projet BIM,
- Établir des règles pour la gestion des informations sur les projets selon la méthodologie BIM,
- Comprendre le contexte commercial et les critères de succès d'un projet basé sur la méthodologie BIM
- déterminer les responsabilités des différents participants au projet BIM,

- Préparation d'un plan de mise en œuvre de la méthodologie BIM dans une équipe ou une entreprise.

Compétences à acquérir dans le cadre de cours de formation.

L'enseignant doit pouvoir utiliser le programme numérique de manière efficace, savoir quelles erreurs les apprenants font le plus souvent et comment les corriger. En particulier dans le cas d'entretiens de groupe, l'enseignant doit être capable d'utiliser les modèles numériques (modèle BIM) avec habileté. Elle exige également l'existence de modèles BIM qui soient exemplaires pour les sujets à enseigner.

A un niveau supérieur (unités B1 et B2), l'enseignant doit avoir:

Unité de formation B1:

- Connaître les avantages potentiels de la BIM par rapport aux méthodes traditionnelles
- Capacité à utiliser l'interface de l'outil logiciel approprié
- La capacité à lire, créer et éditer des modèles BIM simples dans un domaine spécifique (architecture, installations, construction et/ou géodésie)

Unité de formation B2:

- Introduction à l'analyse BIM à l'aide d'exemples pratiques simples
- Connaissance du travail avec des modèles combinés et du contrôle des collisions
- Possibilité de créer des objets BIM (famille) du domaine correspondant

Résultat

La méthode de coopération et d'autoformation donne aux enseignants la possibilité d'échanger leurs expériences et de créer de nouvelles solutions.

Les étudiants apprennent à traiter l'information, à communiquer, à créer des contenus, à assurer la sécurité du réseau et à résoudre des problèmes de manière autonome.

Exemples de procédure pour les écoles professionnelles et les écoles techniques

I. Cycle d'action complet

Les principes suivants pour l'acquisition de compétences numériques ont été pris en compte:

1. la transmission d'informations

À cette fin, un transfert numérique des tâches d'apprentissage et de travail doit avoir lieu ou être mis à disposition: l'accès numérique aux informations nécessaires au monde extérieur via Internet, qui est sélectionné dans son propre réseau, et les médias d'apprentissage numériques comme support.

2. planification - fournir des "tâches de planification" modifiables numériquement

3. prendre une décision:

Quoi, comment, avec quoi, avec quoi, avec qui, avec quel temps (documentation numérique)

4. mise en œuvre

Il faut tenir compte du fait que, dans la plupart des cas, les travaux sont effectués par des spécialistes du bâtiment volonté. Pour cela, il est nécessaire:

- Soutien par l'utilisation d'"appareils numériques", par exemple des instruments de mesure
- Soutien à la technologie de réalité augmentée (AR), car celle-ci peut être relativement coûteuse

5. contrôle - vérification des services fournis par les instruments de mesure numériques

6. l'utilisation de la technologie AR, le cas échéant

7. vérification de la conformité avec les étapes prévues du processus
8. documentation des résultats et communication au formateur
9. l'évaluation

L'évaluation des tâches de planification peut être automatisée et les résultats peuvent être directement reflétés.

II. Tâche pour les apprenants - développement d'un projet de construction

Les stagiaires doivent développer leur propre projet de construction - sur base d'un modèle prédéfini (modèle 2D et relevé numérique).

Les membres de l'équipe de projet doivent travailler sur le même modèle en même temps, mais les tâches doivent être réparties.

Les aptitudes et compétences existantes en termes de collaboration entre les individus doivent être prises en compte.

Une composition hétérogène (apprendre les uns des autres et avec les autres) doit être respectée.

La taille du groupe d'apprentissage peut varier en fonction de l'objectif de l'apprentissage, mais il est recommandé de former des équipes de 2 à 4 apprenants.

Les apprenants peuvent être soit ensemble en équipe, soit physiquement (temporairement) séparés et utiliser des outils de communication numérique qui supportent le BIM.

La plupart du temps devrait être consacré à la collaboration au sein de l'équipe de projet autour du projet

Le soutien des enseignants doit être garanti.

Les enseignants devraient plutôt soutenir une approche systématique de la recherche (par exemple en documentant les résultats).

III. Tâche pour les apprenants - Création d'un modèle 3D

Étapes de la création d'un modèle 3D:

1. Les différentes étapes sont expliquées et présentées par l'enseignant à l'aide d'un exemple de projet. La base est un fichier avec une structure de navigateur donnée et des éléments de base de la famille/bibliothèque.
2. les étudiants reçoivent un modèle sous forme de croquis en 2D.
3. la base est une étude numérique frontale
4. les apprenants reproduisent pas à pas ce qu'ils ont appris auparavant.
5. les paramètres (propriétés) sont entrés dans la base de données lors de la modélisation d'un modèle 3D
6. en fonction du rythme de travail, certains apprenants produisent un rapport de travail écrit.
7. tout au long du processus de modélisation, il est possible de communiquer avec d'autres apprenants et avec l'enseignant

Exemples de la procédure pour les universités.

Les méthodes de transfert des connaissances:

Présentation ou exposé introductif comprenant:

- Une courte théorie pour aborder l'instruction suivante - son importance à la fois pour le logiciel et pour la pratique des dessins et modèles en général
- Aperçu des procédures visant à faciliter la recherche d'informations

- Sujets et concepts de base (liés au BIM ou à un logiciel spécifique) en rapport avec le sujet
- Illustration de la surface du logiciel
- Logiciels - Mode d'emploi étape par étape

La séance de questions en groupe (les élèves posent des questions, l'enseignant répond) avec des leçons pratiques sur les fonctionnalités du logiciel et le flux de travail. La réponse immédiate de l'enseignant peut être un outil pédagogique puissant, car l'assistance immédiate de l'enseignant permet aux étudiants de se concentrer immédiatement sur des sujets spécifiques.

Acquisition de compétences pratiques par les étudiants:

- travail indépendant sur la base d'instructions
- la méthodologie du projet
- travail de groupe

Enseignants et étudiants / taille du groupe - environ 30 personnes.

Taille d'un petit groupe d'étudiants: deux à quatre personnes.

Poste de travail:

Niveau 1: classe avec des postes de travail pour toute la classe, équipés d'un projecteur ou d'un écran et d'ordinateurs connectés en réseau interne avec un serveur et l'Internet, des postes de travail individuels, par exemple quatre personnes en groupe, des tables au milieu de la salle pour travailler avec la documentation imprimée et prendre des notes pendant le cours du professeur, un poste de travail informatique séparé pour consulter le professeur.

Niveaux 2 et 3: salle de classe avec des places pour toute la classe, équipée d'un rétroprojecteur ou d'un écran et d'un ordinateur pour les présentations, et de petites salles avec des équipements pour les petits groupes, équipées d'un écran pour travailler sur vos propres ordinateurs portables ou avec des ordinateurs; accès à la salle de groupe pour l'inscription. Accès à la salle pour l'inscription des groupes.

Apprendre à travailler en groupe et la méthode de projet par le biais d'instructions, qui sont divisés en trois phases:

Niveau 1 (niveau "level" A) Travail indépendant combiné à un travail de groupe

Il est ensuite divisé en groupes de travail - de préférence par tirage au sort, les groupes peuvent changer chaque leçon ou tous les quelques leçons, afin que chaque élève apprenne à travailler avec d'autres apprenants.

L'enseignant fait l'introduction et discute avec toute la classe du contenu de l'apprentissage qui suivra comme prochaine étape.

L'enseignant montre la méthode d'exécution des tâches et explique le but que les élèves doivent atteindre, donne des instructions.

L'enseignant donne des conseils sur les points d'enseignement qui sont utiles pour atteindre l'objectif.

Les élèves travaillent seuls - tout le monde fait la même tâche, si l'élève ne sait pas comment réaliser l'activité qu'il demande aux autres membres de son groupe. Si personne dans le groupe ne connaît la réponse et que la solution ne peut être trouvée sur la base d'instructions, il est possible de demander à un autre groupe. Essayez de ne pas déranger les autres apprenants en parlant trop fort. Si personne ne connaît la réponse, enregistrez la question sur la plateforme de consultation.

La plateforme de consultation permet aux apprenants de poser leurs questions afin que d'autres puissent les voir. Cela permet d'éviter que d'autres apprenants ne posent les mêmes questions. En même temps, ils peuvent voter sur les questions qui intéressent tout le monde.

Les questions qui recueillent le plus de votes sont expliquées par l'enseignant dans le forum du groupe au début de la leçon suivante. Les questions individuelles recevront une réponse individuelle.

Après un certain nombre de tâches, l'enseignant vérifie que les tâches ont été correctement accomplies et évalue le travail des étudiants, ou le modèle "tout le monde avec tout le monde" est revu au milieu du semestre. L'enseignant évalue le modèle final à la fin du semestre.

Niveau 2 (Unité Level B1) Travail de projet en groupe

Une division en groupes de travail est effectuée et les chefs de groupe sont élus - pour un certain temps ou pour la durée de l'ensemble du projet. Le responsable peut changer en cours de semestre, mais avant le changement il doit y avoir une présentation des résultats précédents. (En cas de responsabilité pour une phase de travail spécifique)

L'enseignant assigne un projet et discute des tâches à accomplir et de l'objectif à atteindre, donne des instructions.

Les étudiants se répartissent les tâches au sein de leur groupe (division du travail), le travail est supervisé par le responsable. Les élèves déterminent l'ordre et l'heure d'achèvement de chaque phase (l'enseignant doit superviser la mise en place de l'horaire).

L'accès au serveur où le projet partagé est stocké est mis en place.

Les étudiants travaillent de manière autonome sur leurs propres tâches et se réunissent de temps en temps pour suivre conjointement l'avancement des travaux (chef) et ajuster le calendrier si nécessaire. Le responsable veille à ce que les résultats soient documentés.

Les élèves peuvent clarifier leurs questions avec le professeur.

Une fois le projet terminé, les élèves préparent une présentation numérique - un diaporama ou un formulaire similaire et/ou une présentation directement à partir des outils logiciels utilisés, qu'ils présentent en classe.

Le chef de file présente l'ensemble du projet et indique qui était responsable de quelle phase du projet. Chaque personne présente ses résultats au prorata.

La présentation de chaque équipe doit se concentrer sur le processus de travail en équipe, les fonctionnalités réalisées dans le cadre du processus de planification des études de cas et les résultats d'apprentissage obtenus par chaque étudiant.

L'enseignant donne une évaluation pour l'ensemble du projet (portée et qualité, respect du délai). En même temps, l'enseignant évalue les performances individuelles, en fonction de la participation au travail de groupe.

Niveau 3 (Unité Level B2) Travail de groupe sur le projet - exécution d'une commande comprenant le service de conseil aux clients

(le rôle de client/contractant peut être repris par un enseignant, cette phase peut être réalisée en pratique dans un bureau de projet)

Une division en groupes de travail est effectuée et les chefs de groupe sont élus.

Soit pour un certain temps, soit pour la durée de l'ensemble du projet. Le responsable peut changer en cours de semestre, mais avant le changement il doit y avoir une présentation des résultats précédents. (Dans le cas de la responsabilité d'une phase de travail spécifique).

L'enseignant établit un lien entre le client et le groupe de travail, et le client présente une idée pour la réalisation du projet.

Les éléments de la planification numérique sont convenus avec le client. La tâche de l'équipe de projet est de mettre cela en œuvre dans le projet.

Les équipes de projet doivent analyser et sélectionner des méthodes pour optimiser le flux d'informations, les routines de travail et/ou l'évaluation de la qualité soutenue par le BIM dans un projet de construction.

Les étudiants développent un concept préliminaire basé sur l'idée du client et le présentent à ce dernier lors d'une réunion. Le client accepte le concept ou y apporte des corrections.

Les étudiants déterminent les tâches proportionnelles du projet (sous la supervision du chef) et se répartissent les tâches entre eux. Les élèves déterminent l'ordre et les délais dans lesquels les différentes étapes doivent être réalisées (l'enseignant peut superviser la mise en place de l'horaire).

L'accès au serveur sur lequel le projet commun est stocké est mis en place.

Les élèves travaillent de manière autonome à l'aide d'instructions (utilisées auparavant)

Les étudiants travaillent de manière autonome sur leurs propres tâches et se réunissent de temps en temps pour suivre conjointement l'avancement des travaux (chef) et ajuster le calendrier si nécessaire.

Le responsable veille à ce que les résultats soient documentés.

Les étudiants peuvent consulter le client pour clarifier toute préoccupation.

Une fois le projet terminé, les élèves préparent une présentation du projet qu'ils présentent au client (et à l'enseignant). Le chef de file présente l'ensemble du projet et indique qui était responsable de quelle phase du projet. Chacun présente son étape de la tâche qu'il a accomplie. L'enseignant donne une note pour le projet (complétude, qualité, délais), pour le respect du délai et individuellement pour la participation au travail de groupe.

La compétence d'équipe que représente le fait de pouvoir travailler en groupe sur un projet de commande d'un client peut être utilisée lors de la rédaction d'une thèse.

Les thèses des apprentis et des étudiants ont des tâches différentes, mais la méthode peut être similaire.

La thèse peut être réalisée par un groupe de trois (ou deux) étudiants des facultés suivantes Architecture, génie civil et environnement (éventuellement seulement architecture et génie civil ou architecture et génie environnemental ou génie environnemental et génie civil). Ils travaillent sur un projet commun - la commande du client.

Chaque étudiant travaille dans son domaine d'études en concertation avec les autres. Vous travaillez sur un projet commun stocké dans un nuage. Les étudiants sont soutenus par leurs directeurs de diplômes des différentes facultés.

Les consultations peuvent prendre la forme de réunions avec les promoteurs des projets.

Le résultat de ce travail est un projet interdisciplinaire commun, qui est présenté pour une défense commune de l'œuvre. Chaque étudiant présente sa partie du travail et est évalué pour celle-ci.

Des indices:

- Instructions / manuel d'instructions,
- Description du cas et de la tâche,
- Manuel d'instructions (selon le plan Dalton*)

- Films/vidéos avec des instructions pas à pas pour aider à développer la modélisation BIM et les capacités de modélisation lors de la modélisation d'un petit bâtiment,
- Modèles construits à différents stades de développement (par exemple, sur le site BIMbogen.com).

Règles pour la préparation du manuel d'utilisation (éléments de la pédagogie "Dalton"):

Les instructions sont créées pour chaque niveau / tâche.

Le tutoriel doit être d'une page et comporter de 4 à 6 étapes et comprendre les éléments suivants:

- la première étape contient une liste de matériels et d'outils nécessaires à l'accomplissement de la tâche (dans le cas d'une tâche effectuée dans un programme informatique, le matériel peut être le résultat final de la tâche précédente et les outils peuvent être les fonctions du programme),
- les prochaines étapes pour y parvenir,
- l'étape finale doit indiquer l'objectif - l'effet à atteindre.

Les instructions écrites peuvent être rendues claires au moyen d'éléments visuels (par exemple, des captures d'écran des différentes étapes de travail).

Les instructions peuvent être consignées en termes généraux afin de pouvoir les utiliser pour différentes tâches, par exemple la modification des paramètres des éléments de porte ou de fenêtre est similaire, de sorte que la description peut être formulée en termes plus généraux. Seules les portes ou fenêtres de données d'entrée doivent alors être modifiées.

Le principe du travail avec le manuel est de pouvoir travailler de manière indépendante. L'élève doit avoir un accès illimité à la classe (nuage pour les élèves, livre d'instructions, bibliothèque avec instructions dans une salle commune avec possibilité de prêt - nombre de pièces adapté à la taille de la classe).

Evaluation du travail des étudiants:

La présentation de chaque équipe doit se concentrer sur le processus de travail en équipe, la fonctionnalité réalisée dans le cadre du processus de planification des études de cas et les résultats d'apprentissage obtenus par chaque étudiant.

La justesse de l'exécution du modèle est évaluée, mais aussi l'opportunité et l'engagement à travailler en équipe. (<https://www.dalton-vereinigung.de/daltonpaedagogik>)

Coopération avec les entreprises

La coopération avec les entreprises peut comprendre les éléments suivants:

- Stages sur site et dans les bureaux de projet pour les stagiaires/étudiants et les enseignants,
- Visites d'étude dans les entreprises,
- des ateliers thématiques communs (petits projets, tâches courtes),
- des colloques scientifiques et techniques, des cours de formation
- Coopération avec des magazines, des concours pour les étudiants, les diplômés, etc.
- Plateformes de projets européens innovants

Parmi les avantages de l'introduction de la "troisième mission" de l'université figurent la stimulation de la croissance économique et du développement régional du pays ainsi qu'une augmentation de l'innovation dans l'économie.

Les problèmes liés à l'établissement de la coopération sont des procédures compliquées et la bureaucratie ainsi que des conflits d'intérêts et d'obligations.

Formes de coopération:

Les formes de coopération entre l'université et l'entreprise peuvent être analysées à l'aide d'une matrice avec des liens individuels et institutionnels [Source: Responsible Partnering, Joining forces in a word of open innovation. Guide des meilleures pratiques pour la coopération en matière de recherche entre la science et l'industrie, Commission européenne - EIRMA - EUA - EARTO – ProTon Europe]:

Universités	Forme institutionnelle	Professeurs invités Études/études Participation aux conseils scientifiques Emploi supplémentaire	Accords de coopération Consortiums de recherche Programmes communs de recherche (financement externe) Projets de recherche recommandés
	Forme individuelle	Contacts personnels Participation à des conférences Conférences Participation à des équipes scientifiques/projets	Stages et apprentissages pour les étudiants Stages/études doctorales Conseils Confusion supplémentaire
		Formes individuelles	Formes institutionnelles
Entreprises			

Les formes de coopération les plus courantes entre les écoles/universités et les entreprises sont: L'organisation de stages et d'apprentissages ainsi que l'échange d'informations lors de salons professionnels, qui visent à informer les apprentis et les diplômés sur les perspectives de carrière (par exemple lors de salons de l'emploi) ou à les recruter pour une formation ou en tant que futurs employés.

Avantages pour les entrepreneurs et les écoles d'EFP-HE résultant de la coopération:

- Assurer la prochaine génération de salariés
- Améliorer l'expertise du personnel, par l'échange d'expériences avec différents acteurs
- Recrutement et formation de nouveaux employés
- Construire une bonne image auprès des employés actuels et potentiels.

CONCLUSION

1. les processus à représenter doivent être identifiés avec précision.
2. l'équipement requis est défini et installé, y compris la maintenance technique appropriée et les mises à jour régulières.
3. le personnel de formation doit être qualifié.
4. des experts techniques issus de l'industrie et de la science sont impliqués.
5. ce n'est qu'à cette condition qu'il est possible de développer des tâches d'enseignement et d'apprentissage sur les nouvelles technologies/méthodes numériques, de les intégrer et de les tester dans les systèmes éducatifs.

Contact

Allemagne

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

Belgique



www.rsi-eupen.be



www.weiter - mit - bildung.be

Danemark



www.aarhustech.dk



**VIA University
College**

www.via.dk

Pologne



www.put.poznan.pl



**Zespół Szkół
Budowlanych**

www.zsb.com.pl

Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement le point de vue des auteurs, et la Commission ne peut pas être tenue responsable de toute utilisation qui pourrait être faite des informations qu'elle contient.