

**Module Description, available in: EN, FR**

## *Building Information Modelling (BIM)*

### General Information

**Number of ECTS Credits**

3

**Module code**

TSM\_BIM

**Valid for academic year**

2023-24

**Last modification**

2023-02-22

**Coordinator of the module**

Eder Martinez (FHNW, eder.martinez@fhnw.ch)

**Explanations regarding the language definitions for each location:**

- Instruction is given in the language defined below for each location/each time the module is held.
- Documentation is available in the languages defined below. Where documents are in several languages, the percentage distribution is shown (100% = all the documentation).
- The examination is available 100% in the languages shown for each location/each time it is held.

	Lausanne		Lugano	Zurich		
<b>Instruction</b>		X F 100%		X E 100%		
<b>Documentation</b>		X F 100%		X E 100%		
<b>Examination</b>		X F 100%		X E 100%		

**Module Category**

TSM Technical scientific module

**Lessons**

2 lecture periods and 1 tutorial period per week

### Entry level competences

**Prerequisites, previous knowledge**

Bachelor degree in a technical or engineering discipline, Business Engineering, Computer Science or similar. Some basic knowledge of the BIM method would be an advantage. No knowledge of CAD required.

## Brief course description of module objectives and content

The BIM method (VDC) comprises the digital planning, construction and operation of built assets using digital modelling in combination with suitable organizational forms and processes.

The digital building model is created in interdisciplinary collaboration with a specific goal. It includes both the geometric (3D) and the non-geometric information needed for the agreed uses.

The BIM method is used in the construction industry for project planning and execution (e.g. fundamentals [legal, geological/geotechnical], architecture, engineering, building services), in geomatics for capturing, modelling, tracking and managing building geometry, and in facilities management.

## Aims, content, methods

### Learning objectives and acquired competencies

In TSM\_BIM, students will learn the basic principles of the BIM method. Aspects relevant to both construction (BIM) and geomatics (GeoBIM) will be examined.

The focus of the module is on the interdisciplinary use of digital building models.

After taking the TSM\_BIM module, students will be able to formulate and record information requirements for simple digital building models, exchange the resulting data in the IFC open data exchange format and assess them in a targeted manner to obtain the desired information.

Instruction is also includes hands-on session, using digital building models and the appropriate BIM tools.

### Contents of module with emphasis on teaching content

#### **PART 1: BIM Method – Foundations and a look at into practice Introduction:**

Definition and basic idea. Planning and construction process yesterday, today and tomorrow. Status of BIM in Switzerland and internationally. Terminology. Challenges.

**Stakeholders, models and roles:** From client to planners to operators and users. Principle of information requirements and delivery. Information requester / information sender.

**A look at practice:** Requirements, structuring, construction and evaluation of digital building models.

**Data and digital building models:** Reading and evaluating data from digital building models.

#### **PART 2: GeoBIM and data exchange models**

**BIM and geodata:** Differences and similarities between BIM and Geo, 3D modelling paradigms.

**IFC data exchange model:** IFC outline, IFC vs. CityGML.

**Software for the BIM method and geodata capture for BIM (Field2BIM):** BIM software and web platforms, BIM web services, 3D data capture technologies and Points2BIM concepts.

**PART 3: Digital building models and data management Information requirements:** Formulating BIM objectives, specifications (EIR). Description and verification of information requirements.

**Data evaluation I:** Obtaining information through the predefined evaluation of digital building models. Checking the data quality.

**Data exchange model I:** Use of an authoring tool. Expanding the native data model.

**Expanding the data exchange model II:** Use of an authoring tool. Mapping the native data model to the IFC data exchange model.

**Expanding the data evaluation II:** Formulating and writing rules for extracting information from digital building models.

**Data evaluation III:** Targeted output of information from digital building models in templates for further processing.

**BIM project execution plan:** The BIM project execution plan as a specification that regulates the framework, structure, quality assurance and data exchange.

## Teaching and learning methods

Lectures, case studies, exercises. May include field trips. Instructional concept: Blended Learning - Inverted Classroom. In-person teaching alternating with self-study.

## Literature

Eastman, C.M., Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R. and Liston, K., 2011. BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. John Wiley & Sons.

ISO (2018): ISO 19650-1 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles.

Additional readings will be announced in class.

## Assessment

### Certification requirements

Module uses certification requirements

### Certification requirements for final examinations (conditions for attestation)

Only module participants with no more than three absences will be admitted to the final module examination. In addition, all module assignments must be handed in on time, completed in sufficient detail and properly documented, and accepted by the module supervisor.

### Basic principle for exams

**As a rule, all the standard final exams for modules and also all resit exams are to be in written form**

### Standard final exam for a module and written resit exam

#### Kind of exam

written

#### Duration of exam

120 minutes

#### Permissible aids

*Aids permitted as specified below:*

#### Permissible electronic aids

All aids are permitted, except for assistance from outside persons, fellow students or their examinations. Therefore, no communication (oral or written) is allowed during the examination. Likewise, no recordings (photos, videos, etc.) may be made of the examination

#### Other permissible aids

In paper form: Slides, exercises, literature and notes.

## Special case: Resit exam as oral exam

### Kind of exam

oral

### Duration of exam

30 minutes

### Permissible aids

*Aids permitted as specified below:*

#### Permissible electronic aids

All aids are permitted, except for assistance from outside persons, fellow students or their examinations. Therefore, no communication (oral or written) is allowed during the examination. Likewise, no recordings (photos, videos, etc.) may be made of the examination

#### Other permissible aids

In paper form: Slides, exercises, literature and notes.

Description du module, disponible en: EN, FR

## Building Information Modelling (BIM)

### Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM\_BIM

Valable pour l'année académique

2023-24

Dernière modification

2023-02-22

Coordinateur/coordinatrice du module

Eder Martinez (FHNW, eder.martinez@fhnw.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Lausanne		Lugano	Zurich		
<b>Leçons</b>		X F 100%		X E 100%		
<b>Documentation</b>		X F 100%		X E 100%		
<b>Examen</b>		X F 100%		X E 100%		

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

### Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Diplôme Bachelor dans une discipline technique spécialisée, Business Engineering, Informatique, ou similaire; des premiers contacts avec la méthode BIM constitueraient un atout. Les connaissances en CAD ne sont pas nécessaires.

### Brève description du contenu et des objectifs

La méthode BIM (VDC) comprend la planification, la construction et l'exploitation informatisée d'ouvrages à l'aide de maquettes numériques combinée à des formes d'organisation et des processus adaptés.

La maquette numérique est ainsi réalisée conformément à la finalité et en collaboration multidisciplinaire. Elle regroupe les informations géométriques (3D) et non géométriques nécessaires aux applications définies pour l'usage de l'ouvrage.

La méthode BIM est appliquée tant

- dans le domaine de la construction lors de la mise en projet et de la réalisation (p.ex.: fondements [juridiques, géologiques/géotechniques], architecture, ingénierie, technique du bâtiment) ;
- en géomatique pour le relevé, la modélisation, la réalisation et la gestion de la géométrie d'ouvrage ;
- pour le Facility Management.

## Objectifs, contenus, méthodes

### Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Au cours du module TSM\_BIM, les étudiant-e-s se familiarisent avec les grands principes de la méthode BIM. Tant les aspects de construction (BIM) que de géomatique (GeoBIM) seront abordés.

L'objectif du module se concentre sur l'utilisation interdisciplinaire des maquettes d'ouvrages digitalisés.

Les étudiant-e-s ayant suivi le module TSM\_BIM sont en mesure de formuler et de saisir des exigences en termes d'information sur des maquettes d'ouvrages simples puis de les évaluer de manière ciblée en vue d'obtenir des informations.

Le cours est orienté pratique par le biais de l'utilisation de maquettes d'ouvrages numériques et d'outils BIM adaptés

### Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

#### PARTIE 1: Méthode BIM– Bases et aperçu de la pratique

**Introduction** Définition et idée fondamentale. Processus de planification et de construction d'hier, d'aujourd'hui et de demain. Statut BIM CH-International. Terminologies. Défis.

**Groupes d'exigences, modèles et rôles:** Du donneur d'ordre aux exploitants et utilisateurs en passant par les bureaux d'étude. Principe des exigences et de la transmission d'informations. Demandeur / émetteur d'informations.

**Aperçu de la pratique:** Exigences, structure, cadre et évaluation des maquettes d'ouvrages numériques.

**Données et maquettes d'ouvrages numériques:** Lecture et évaluation de données à partir de maquettes d'ouvrages numériques.

#### PARTIE 2: Modèles d'échange de données et GeoBIM

**BIM et géodonnées:** Différences et points communs entre les paradigmes de modélisation 3D BIM et Geo.

**Modèle d'échange de données IFC:** Schéma IFC, IFC vs. CityGML.

**Logiciels de la méthode BIM et saisie de géodonnées pour BIM (Field2BIM):** Logiciels et plateforme internet BIM, services web BIM, technologies de saisie 3D et concepts Points2BIM.

#### PARTIE 3: Maquettes d'ouvrages numérique et gestion des données

**Exigences d'information:** Formulation d'objectifs BIM et cahier des charges (EIR). Description et vérification des exigences relatives à l'information.

**Evaluation des données I:** Acquisition d'informations par une évaluation prédéfinie de maquettes d'ouvrages numériques. Vérification de la qualité des données.

**Élargissement du modèle d'échange de données I:** Utilisation d'un outil auteur. Élargissement du modèle de données natif.

**Élargissement du modèle d'échange de données II:** Utilisation d'un outil auteur. Mapping du modèle de données natif sur le modèle d'échange de données.

**Évaluation des données II:** Formulation et rédaction de règles pour l'obtention d'informations à partir de maquettes d'ouvrages numériques.

**Évaluation des données III:** Édition ciblée d'informations à partir de maquettes d'ouvrages numériques dans des modèles en vue de leur traitement ultérieur.

**Plan de déroulement de projet BIM:** Le plan de déroulement de projet BIM en guise de cahier des charges qui régit le cadre, la structure et l'assurance qualité ainsi que l'échange des données.

### Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Enseignement frontal- cours; études de cas, exercices; éventuellement excursions

## Bibliographie

- Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Hrsg.), 2015. Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. VDI-Buch. 1. Auflage 2015. Springer Verlag ISBN 978-3-658-05606-3
- Clemen, C. und Ehrich, R., 2014. Geodesy goes BIM, avn 121(6).Clemen, C., Ehrich, R. und van Zyl, C., 2014. Building information model (BIM) and measuring techniques, Proc' XXV FIG Congress 2014, FIG, Kuala Lumpur, Malaysia. Disponible sous: [http://www.fig.net/pub/fig2014/papers/ts08k/TS08K\\_clemen\\_ehrich\\_et\\_al\\_6880.pdf](http://www.fig.net/pub/fig2014/papers/ts08k/TS08K_clemen_ehrich_et_al_6880.pdf)
- Hausknecht, Kerstin; Liebich, Thomas, 2018. BIM-Kompandium. Fraunhofer Irb ISBN 978-3-8167-9948-1
- Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA), 2018. SIA D 0270: Anwendung der BIM-Methode - Leitfaden zur Verbesserung der Zusammenarbeit
- Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein (SIA), 2017. SIA 2051: Building Information Modelling (BIM) – Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode.
- Sacks, R., Eastman, C., Lee G., Teicholz, P. (2018): BIM Handbook. A Guide to Building Information Modeling, Third Edition, Wiley
- Renou, J., Chemise, S. (2018): Revit pour le BIM – Initiation générale & perfectionnement structure, 5eme édition, Eyrolles
- Guézo, J., Navarra, P. (2018): Revit pour les Architectes – Bonnes pratiques pour le BIM, 2eme édition, Eyrolles
- Ascent : Autodesk Revit 2019 Structure Fundamentals - Metric edition, SDC publications
- Bleyenheuft, V. (2018): Les familles de Revit pour le BIM, 2eme édition, Eyrolles
- Domer, B., Rinquet, L., Joss, F. : Le management du projet de la construction: Un vademecum d'économie, de droit et de planification pour le bâtiment, PPUR
- Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J.: "Building Information Modeling - Technology Foundations and Industry Practice", Springer

## Evaluation

### Conditions d'admission

Le module utilise les conditions d'admission

### Conditions d'admission à l'examen de fin de module (exigences du certificat)

Seuls les étudiant-e-s qui ne comptabilisent pas plus de trois absences sont autorisés à passer l'examen de fin de module. En outre, tous les travaux de module doivent être rendus dans les délais, avoir été estimés suffisamment documentés et travaillés et avoir été validés par le responsable du module.

### Principe pour les examens

**En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite**

### Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

#### Type de l'examen

écrit

#### Durée de l'examen

120 minutes

#### Aides autorisées

*Les aides suivantes sont autorisées:*

#### Aides électroniques autorisées

A l'exception de l'aide d'autrui, tous les moyens auxiliaires sont autorisés. Il est ainsi interdit de communiquer pendant l'examen (à l'oral ou à l'écrit). Aucun enregistrement (photo, vidéo ou autre) de l'examen n'est autorisé.

#### Autres aides autorisées

Format papier : Slides et exercices, livres et notes

### Cas spécial: examen de répétition oral

**Type de l'examen**

oral

**Durée de l'examen**

30 minutes

**Aides autorisées**

*Les aides suivantes sont autorisées:*

**Aides électroniques autorisées**

Toutes les aides sont autorisées, à l'exception de l'aide de personnes extérieures, de camarades de classe ou de leurs examens. Par conséquent, aucune communication (orale ou écrite) n'est autorisée pendant l'examen. De même, aucun enregistrement (photos, vidéos, etc.) de l'examen ne peut être fait.

**Autres aides**

Format papier : Slides et exercices, livres et notes