

Projekttitle: **BIM4D - Digitale Bauablaufplanung**

Inhalt

1	Persönliche Motivation / Ausgangspunkt	1
2	Angestrebte Ziele	3
3	Geplante Kooperation	5
4	Curriculare Integration	6
5	Bewertung und Evaluation	7
6	Nachhaltige Verankerung und Transfer	8

1 Persönliche Motivation / Ausgangspunkt

Warum bewerben Sie sich um ein Tandem-Fellowship? (persönliche Motivation)

Was veranlasst Sie zu dem geplanten Entwicklungsvorhaben? Welches Problem soll bearbeitet werden? Inwieweit handelt es sich dabei um ein zentrales Problem in der Lehre, bzw. bei der Unterstützung der digitalen Lehre?

Die Prozesse in der Bauplanung unterliegen aktuell großen Veränderungen. Die Digitalisierung verändert Planungsprozesse, insbesondere auch durch den Einsatz von Building Information Modeling (BIM). Dies bleibt nicht ohne Konsequenzen für die Art und Weise der Zusammenarbeit zwischen den Planungsbeteiligten. Zudem ist die Entwicklung der BIM Methodik und der dazugehörigen Normen und Richtlinien von neuen Gedankenmodellen, Schnelligkeit und Komplexität geprägt. Damit ist der Einsatz von BIM für die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Architekt:innen und Bauingenieur:innen mit Herausforderungen und Schwierigkeiten verbunden¹. Beide Fachrichtungen sind zunehmend damit konfrontiert komplexe Prozesse, digital und interdisziplinär zu bearbeiten. Die Arbeit mit BIM erfordert einerseits die Kombination aus fachspezifischem Wissen zum Einsatz und zur Anwendung der digitalen Prozesse und Abläufe und andererseits klassische Schlüsselqualifikationen, wie die Fähigkeit

¹ A. J. Spengler and J. Peter, *Die Methode Building Information Modeling: Schnelleinstieg für Architekten und Bauingenieure*, 1st ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020, S. 7

zum interdisziplinären Zusammenarbeiten und Problemlösen, nicht selten als „Future Skills“ bezeichnet.²

Für den Bereich der Architektur und des Bauingenieurwesens stellt sich damit die Frage, welche Lehr-/Lernkonzepte einen Beitrag zur Vermittlung der aktuell erforderlichen Kompetenzen leisten können, um die für HAWen profilgebende anwendungsbezogene Lehre zukünftig sicherzustellen³. Im Jahr 2021 wurde hierzu erstmals an der HFT Stuttgart ein fakultätsübergreifendes interdisziplinäres Seminar für den Ausschreibungs- und Vergabeprozess als Planspiel aufgesetzt. Hierbei erstellen Architekten auf Basis von 3D BIM Modellen in einem ersten Schritt Vergabeunterlagen, in einem zweiten Schritt erarbeiten Bauingenieure Angebote, die in einem weiteren Schritt von den Architekten ausgewertet werden und am Ende zu einem Vergabevorschlag führen. Damit wird der gesamte Prozess der Ausschreibung und Vergabe digital abgebildet und die Zusammenarbeit zwischen Architekten und Bauingenieuren erprobt und abschließend durch ein Professor:innenteam evaluiert. Im Rahmen des Fellowshipprogramms soll nun dieser Ansatz auf die Terminplanung ausgeweitet und weiterentwickelt werden.

Neben dem Vergabeprozess ist die Termin- und Bauablaufplanung eine Grundleistung der Architekt:innen und auch für die Bauingenieur:innen ist die Planung der Baustelle incl. der Baustellenlogistik ein wichtiges Aufgabenfeld. Beide Berufsgruppen können sich hierbei gegenseitig bereichern und voneinander lernen, wie dies bereits im Rahmen des interdisziplinären Seminars zum Ausschreibungs- und Vergabeprozess gezeigt werden konnte.

Für Architekten steht oftmals der Entwurf stark im Vordergrund, die Aufgaben des Architekten gehen aber weit darüber hinaus. Ziel ist es durch eine realitätsnahe, fakultätsübergreifende und moderne Lehre mit digitalen Tools diese weniger beliebten Lehrbereiche attraktiv und praxisnah zu gestalten.

Begonnene Formate wie das BIM+ Seminar (Erzeugen von BIM-Modellen in Zusammenarbeit mit Bauingenieuren) und das BIM AVA Seminar (digitale Bearbeitung des Ausschreibungs- und Vergabeprozesses) sollen weiter ausgebaut und integrale Bestandteile der Lehre werden und dabei möglichst alle Grundleistungen der jeweiligen Berufsbilder umfassen.

² Stifterverband, *Für morgen befähigen: Hochschul-Bildungs-Report 2020*. Jahresbericht 2019. [Online]. Available: <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/7803>, S. 9

³ <https://hochschulen-bw.de/2021/07/14/50jahrehawinbw/>

Bei der Termin- und Bauablaufplanung ist der Einsatz der digitalen Tools weitaus komplexer, was einen sehr viel höheren Vorbereitungsaufwand der Lehrveranstaltungen umfasst, der im Rahmen der täglichen Lehre ohne weitere Unterstützung nicht umsetzbar wäre.

2 Angestrebte Ziele

Welche Ziele verfolgen Sie mit dem geplanten Entwicklungsvorhaben? Was ist daran neuartig?

Übergeordnetes Ziel ist es, in einem **Planspiel den Bauablauf eines vorgegebenen Projekts digital zu simulieren**, um dabei die Zusammenarbeit zwischen Architekt:innen und Bauingenieur:innen einzuüben. Die unterschiedlichen Arbeits- und Denkweisen der Architekt:innen und Bauingenieur:innen werden durch das Seminar sichtbar und beide Seiten entwickeln mehr Kenntnisse und damit auch mehr Vertrauen in die Arbeitsweise des jeweils anderen Berufs.

Exemplarischer Ablauf des Planspiels in Phasen

Phase 1



Abb. 1: Einarbeitung in das Planspiel und die BIM Software

Phase 2

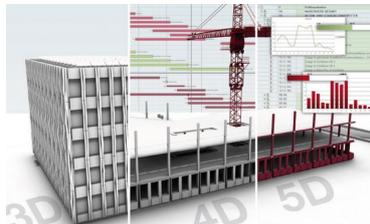


Abb. 2: Interdisziplinäres Arbeiten an der Ablaufplanung in BIM

Phase 3



Abb. 3: Präsentation und Diskussion der Ergebnisse

Die Studierenden nehmen im Planspiel die Rolle ein, die sie auch später im Berufsleben übernehmen werden. In dieser Rolle sind sie gefordert sich fachspezifisch in die BIM Methodik einzuarbeiten, ihre Interessen zu vertreten und eigene Handlungsspielräume auszuloten. Dabei erfahren sie unmittelbar wirklichkeitsrelevante Aus- und Folgewirkungen ihrer Entscheidungen⁴.

⁴ W. Kriz, "Planspiel," in *Handbuch Methoden der Organisationsforschung*, S. Kühl, P. Strodtholz, and A. Taffertshofer, Eds., Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2009, pp. 558-578, S. 560

Stärkung des Theorie-Praxis-Transfers:

Ein weiteres wichtiges Ziel ist es, dass die Lehre nicht nur einzelne kleine Bruchstücke von Abläufen darstellt, weil der nächste Ablaufschritt von einer anderen Disziplin erarbeitet wird. **Prozessabläufe sollen möglichst ganzheitlich in ihrer Komplexität dargestellt und erarbeitet werden**, d. h. vom Entwurf bis hin zur Umsetzung. So bleibt die Terminplanung hier nicht in der Theorie der Planung der Architekt:innen stecken, sondern wird von Bauingenieuren weitergeführt, indem diese die Perspektive der ausführenden Firma übernehmen. Studierende der Architektur werden damit bereits während des Studiums mit Kenntnissen der Baustellenlogistik konfrontiert und damit eröffnen sich ihnen die Sichtweisen und Problemstellungen der späteren beruflichen Praxis. Gleiches gilt für die angehenden Bauingenieur:innen, denn für sie ist es ebenfalls sehr viel praxisnäher, wenn die Vorlagen für die Aufgabenstellung direkt von Architekt:innen stammen mit den ggf. architektypischen Annahmen und Denkweisen.

Stärkung des interdisziplinären Arbeitens und der Teamfähigkeit:

Architekten werden auf Basis von 3D BIM Modellen die Kosten- und Terminplanung zu 4 und 5D Modellen erweitern. Weitere digitale Tools sollen helfen, diese Terminabläufe auch filmisch zu visualisieren. Damit liefern wir einen großen Baustein in der Lehre im Hinblick auf die praxisnahe Ausbildung von BIM.

Im nächsten Schritt sollen die Bauingenieure überprüfen, ob die Planung auch umsetzbar ist. Sie nehmen die Rolle der ausführenden Baufirma ein. Über die Planung der Baustelleneinrichtung mit Baustraßen, Kränen, etc. erstellen sie eine Logistikplanung und überprüfen die Terminziele der Architekten.

Dabei spielen die Übergaben von Datenmodellen eine große Rolle und auch die digitale Art der Zusammenarbeit kann auf diese Weise eingeübt werden.

Stärkung der digitalen Kompetenzen:

Ein drittes Ziel umfasst den Einsatz von AR / VR Technologie im Prozessablauf. Die Studierenden sind im Rahmen des Planspiels in der Lage ihre datenbasierten Arbeitsschritte zur Bauablaufplanung im Rahmen des BIM

Gesamtkonzeptes zu visualisieren. Am Ende soll es möglich sein mit VR-Brillen die virtuelle Baustelle zu betreten und den Bauablauf als Simulation zu erleben. Da VR auf Baustellen immer häufiger eingesetzt wird, möchten wir auch hier einen Beitrag leisten, die Studierenden mit diesen Techniken bereits im Studium vertraut zu machen.

Das Seminar wird als Planspiel entwickelt und integriert die folgenden Lehrformate:

- *Online asynchron*: Basisinhalte werden in Form von Lehrvideos mit interaktiven Live-Einheiten für Rückfragen bereitgestellt.
- *Online synchron*: Softwareschulungen werden online stattfinden, damit die Studierenden an ihren Rechnern zuhause die Inhalte direkt nachvollziehen und umsetzen können.
- *Präsenz*: Präsenzformate zum Kennenlernen zwischen den Fakultäten und gemeinsame Betrachtung von Zwischen- und Endergebnissen sollen den direkten Austausch fördern. In Präsenz möchten wir auch gerne in die Labore gehen, um die VR Erlebnisse gemeinsam möglich live zu erleben.

3 Geplante Kooperation

Erläutern Sie die geplante Kooperation. Worin besteht der Mehrwert der Kooperation für die Durchführung des geplanten Entwicklungsvorhabens?

Häufig bleibt die Lehre jeweils innerhalb ihrer eigenen Fachgebiete. Beim Bauen müssen aber in der Praxis sehr viele verschiedene Disziplinen zusammenwirken. Dies sollte auch in der Lehre bereits eingeübt werden.

Da an der HFT Stuttgart neben Architektur auch Bauingenieurwesen ausgebildet wird, kann das Nebeneinander genutzt werden, um die Zusammenarbeit einzuüben. Die unterschiedlichen Kenntnisse der Studierenden können dabei ausgetauscht werden und zur gegenseitigen Bereicherung beitragen. Der Praxisbezug wird damit wesentlich gestärkt.

Eine solche fakultätsübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Lehrangeboten im Bereich Bachelor Bauingenieurwesen und Bachelor / Master Architektur haben wir bereits im vergangenen Jahr mit Prof. Dr. Siri Krauß umgesetzt. Die Erfahrungen

waren durchweg positiv und daher möchten wir diese Form der Lehrangebote erweitern.

Auch die Studierenden haben das gegenseitige Kennenlernen der jeweils anderen Fakultäten als sehr positiv und bereichernd wahrgenommen und haben das Tandem-Team dazu ermutigt, dies weiter auszubauen.

Zur detaillierten Konzeption und zur Stärkung des Theorie-Praxis-Transfers im Seminar, ist geplant mit erfahrenen, digital aufgestellten Bauleitungsbüros zusammenarbeiten, um den Praxisbezug sicherzustellen.

Das Tandem, bestehend aus den Professuren der Architektur und des Bauingenieurwesens, wird darüber hinaus konzeptionell unterstützt durch das Servicezentrum für kompetenzorientiertes & innovatives Lernen & Lehren (SkiLL) der HFT Stuttgart.

4 Curriculare Integration

Für die Lehr-Fellowships: In welche Studiengänge und -abschnitte soll die geplante Lehrinnovation implementiert werden? Handelt es sich dabei um den Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlbereich?

Im Bereich der Architektur wurde vor einigen Jahren eine neue SPO geschaffen, die wesentlich weniger Pflichtfächer und dafür mehr Wahlmöglichkeiten zulässt. Diese Wahlmöglichkeiten sind dabei studiengangübergreifend, d.h. Wahlfächer können von Klimaingenieuren, Architekten, Innenarchitekten im Bachelor oder Master gleichermaßen belegt werden. Nur wo es fachlich nötig ist und bestimmtes Fachwissen vorausgesetzt werden muss, werden Zugangsvoraussetzungen definiert. Wir würden das Seminar zur digitalen Bauablaufplanung in diesem Wahlfachbereich ansiedeln, wie auch bereits das Angebot BIM AVA hier verankert ist.

Das neue Seminar stünde daher vielen Studierenden aus unterschiedlichen Studiengängen zur Verfügung.

Aktuell wird ein Umfang von 2 oder 4 CP angesetzt – die genaue Festlegung ist erst nach Abschluss der Seminarkonzeption abschätzbar. Im Studiengang Bachelor Bauingenieurwesen ist vorgesehen, das Seminar zur digitalen Bauablaufplanung im Wahlpflichtbereich des Schwerpunktstudiums (6. und 7. Semester) anzubieten. Da die Studierenden im vorherigen Studienabschnitt Pflichtveranstaltungen in den Bereichen

Bauablaufplanung, Baustelleneinrichtungs-planung und BIM belegen, kann auf vorhandene Kenntnisse aufgebaut werden.

5 Bewertung und Evaluation

Wie lassen sich nach Erprobung des Entwicklungsvorhabens Erfolg und eventuelle Risiken beurteilen?

Prof. Christine Kappei verfügt bereits durch die Planung, Durchführung und Evaluation des Auftakt-Seminars BIM AVA über Expertise in der Konzeptionierung und Umsetzung eines interdisziplinären Planspiels. Auf der Seite des Bauingenieurwesens betreut Prof. Siri Krauß neben dem Seminar BIM AVA auch das neue Seminar zur digitalen Bauablaufplanung. Diese Erfahrung in der fakultätsübergreifenden Lehre, bildet eine verlässliche Grundlage für die Umsetzung des Seminars zur digitalen Bauablaufplanung.

Bewertung der Seminarergebnisse:

Im Vorfeld des Planspiels ist eine gute Recherche und Bewertung der verschiedenen nötigen Softwaretools und deren Kompatibilität zur nötigen Hardware unerlässlich. Die BIM Modelle sollten vorbereitet werden und spezifische Problemstellungen bereits beinhalten, die von den Studierenden gelöst werden müssen. Die Lösungsvarianten solcher Problemstellungen lassen sich anhand vorher festgelegter Bewertungskriterien transparent beurteilen und durch die VR-Visualisierung wird die Überprüfung nochmals erheblich erleichtert. Je nach Seminarergebnis können die Ausgangsmodelle angepasst und überarbeitet werden, um neue Probleme an die Studierenden heranzutragen oder um vorhandene Probleme noch konkreter zu adressieren. Zum Abschluss wird ggf. geplant, die Lösungen mit Lehrbeauftragten aus der Praxis direkt zu diskutieren.

Evaluation der Maßnahme:

Die in diesem Antrag skizzierten Maßnahmen werden von den Studiengängen Architektur und Bauingenieurwesen in Kooperation mit dem Skill und dem hochschuleigenen Qualitätsmanagement über die gesamte Förderdauer evaluiert, um die geplante Zielerreichung (siehe 2) etappenweise abzugleichen, so dass Steuerungen jederzeit möglich sind oder erforderliche Anpassungen vorgenommen werden können. Im Fokus stehen dabei die subjektive Einschätzung des Fortschritts

im Lernprozess sowie die Eignung des Konzeptes zum Erwerb der angestrebten Kompetenzen.

Darüber hinaus sollten die Studierenden regelmäßig im Verlauf der Veranstaltung die strukturierte Möglichkeit haben Feedback zu geben. Beispielsweise wird bei den Präsenzveranstaltungen immer ein Zeitfenster für den Austausch mit den Professor:innen eingeplant werden, um organisatorische und/oder inhaltliche Fragen zu klären.

6 Nachhaltige Verankerung und Transfer

Wie soll das geplante Entwicklungsvorhaben verstetigt werden?

Es ist geplant das Seminar in regelmäßigen Abständen anzubieten. Ob jährlich oder in jedem Semester muss in Abstimmung mit der Fakultät Architektur und Gestaltung (Menge der möglichen Wahlfächer) sowie den Bedarfen der Fakultät B (Nachfrage im Wahlpflichtbereich) gemeinsam festgelegt werden. Zielsetzung ist in jedem Fall eine regelmäßige Wiederkehr des Formates.

Darüber hinaus können die Lernressourcen über das BW OER-Repository ZOERR anderen Hochschulen mit ähnlichen Studiengängen zur Verfügung gestellt werden.

Auf welche Situationen – auch in anderen Disziplinen (bei Lehrvorhaben) oder an anderen Hochschulen (bei Unterstützungsstrukturen) – kann die geplante Innovation übertragen werden?

Grundsätzlich ist das Format auf alle Disziplinen übertragbar, deren Ausbildung sich mit Abläufen beschäftigt, zu deren Umsetzung mehrere Disziplinen nötig sind. Ziel sollte es dabei sein, dass Ping-Pong der Prozesse zu veranschaulichen und den späteren Kontakt der verschiedenen Disziplinen bereits in der Lehre zu simulieren. Das „Silodenken“ einzelner Disziplinen bereitet in der Praxis häufig Probleme und deshalb sollte dem auch bereits in der Lehre begegnet werden.

Was versprechen Sie sich vom Austausch mit anderen Fellows des Programms für sich persönlich und für Ihr Projekt?

Wie auch unser Format übertragbar ist auf andere Lehrbereiche erhoffen auch wir uns Anregungen von neuen Lehrideen, die sich auf unsere Fachbereiche übertragen lassen.

Der Erfahrungsaustausch mit anderen Kollegen, die auch aktiv über neue Lehrformen und auch deren digitale Umsetzungen nachdenken, ist bereichernd. Nicht alle Fehler

muss man persönlich machen, gute Ideen dagegen verdienen es, dass sie schnell von vielen weiterentwickelt werden.

In den Diskussionen über die verschiedenen Projekte ergeben sich ggf. auch Anregungen zur Verbesserung von anderen Kollegen, die dann noch eingearbeitet werden können.

Vielleicht entstehen auch Kooperationsmöglichkeiten über die Hochschulen hinweg, deren Basis eigentlich immer der persönliche Kontakt ist. Daher ist es sehr schön, dass dieses Förderprogramm auch Gelegenheit zu persönlichen Treffen und weiterer interdisziplinärer Vernetzung bietet.

Dieser spannende Austausch und die Möglichkeit zur Erweiterung des Netzwerks ist ein wesentlicher Motivator für die Bewerbung an diesem Programm.

Wie sind Sie insbesondere mit dem von Ihnen geplanten Entwicklungsvorhaben innerhalb Ihrer Hochschule organisatorisch eingebunden und vernetzt?

Das Dekanat der Fakultät Architektur und Gestaltung unterstützt die Bewerbung ausdrücklich und hat mich sogar persönlich dazu aufgefordert.

Auch von Seiten des Dekanats der Fakultät Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft wird die fakultätsübergreifende Weiterentwicklung baubezogenen Digitalisierungsthemen ausdrücklich gewünscht und gefördert.

Das SKILL stand direkt unterstützend bei der Erarbeitung des Antrags zur Seite und wird im weiteren Verlauf auch mit seinen breiten Kompetenzen im Bereich der Didaktik beratend zur Seite stehen.

Frau Prof. Kappei entwickelt und konzipiert bereits seit einigen Jahren digitale Formate (Videotutorials, LernBarmodule⁵ mit automatisiertem Feedback) und ist in ihrer Fakultät, aber auch fakultätsübergreifend mit den Kolleg:innen vernetzt, die in diese Richtung arbeiten.

An der HFT Stuttgart werden im Rahmen des Struktur- und Entwicklungsplans (StEP) fakultätsübergreifende Digitallabore aufgebaut. Zur Erreichung der strategischen Ziele gemäß des StEP werden im Bereich der Digitalisierung neue Strukturen als Grundlage für Forschung und Lehre auf- und ausgebaut, um die Expertise aus allen drei Fakultäten zusammenzuführen. In einem fakultätsübergreifend geplanten DigitalLab sollen entsprechende Kompetenzen zukünftig gebündelt werden. Das hier vorgelegte

⁵ LernBar ist ein Autor:innensystem der Goethe Uni Frankfurt: <https://www.studiumdigitale.uni-frankfurt.de/59593095/LernBar-Autorensystem>

Konzept BIM4D kann einen wichtigen Beitrag zum DigitalLab leisten, da es eine Lösung zur Anwendung digitaler Werkzeuge mit dem Ziel der Bearbeitung interdisziplinärer Problemstellungen mit Hilfe der BIM Methode vorlegt.

Die HFT ist darüber hinaus bemüht, alle erfolgreichen Maßnahmen aus eigenen Mitteln in der Durchführung fortzusetzen.