

FELLOWSHIP FÜR INNOVATIONEN IN DER DIGITALEN HOCHSCHULLEHRE 2018

Prof. Marco Hemmerling, Fakultät für Architektur, Technische Hochschule Köln

BIM Cloud-Teaching

Entwicklung einer Cloud-basierten Lernplattform für kollaborative Planungsprozesse

PROBLEMSTELLUNG

Was veranlasst Sie zu der geplanten Lehrinnovation?

Aufgrund des strukturellen Wandels durch die Digitalisierung im Bauwesen und des fortschreitenden Wettbewerbsdrucks bei der Entwicklung von Architekturprojekten stellen sich heute deutlich erhöhte Anforderungen an die Planungs- und auch Koordinationsleistungen aller beteiligten Akteure. Nicht nur bei Großprojekten, wie dem Berliner Flughafen oder der Elbphilharmonie in Hamburg, sondern auch bei kleineren Bauvorhaben, kommt es aufgrund mangelnder Planungsabstimmung oft zu Termin- und Kostenüberschreitungen. Bei steigender Komplexität der Planungs- und Bauprozesse wird die Schaffung von klaren Kommunikationsstrukturen und gemeinsamen Austauschplattformen zwischen den unterschiedlichen Projektbeteiligten (Auftraggeber, Planende, Bauunternehmen, Behörden) zu einem immer wichtigeren Faktor (*Borrmann et al. 2015*). Gerade im Kontext wachsender räumlich verteilter Zusammenarbeit wird dieser Aspekt der fachübergreifenden Interaktion und der Integration von unterschiedlichen Planungsinhalten zum zentralen Punkt für das Gelingen von baubezogenen Kooperationen. Durch die Anwendung von ganzheitlichen Planungsmethoden - verbunden mit dem Einsatz moderner, integrierter Software-Lösungen - lassen sich große Potentiale zur Steigerung der Effizienz und zur Verbesserung der Planungsqualität erzielen (*Hausknecht und Liebich 2016*).

Zukünftige Entwicklungsprozesse in der Architektur basieren daher zunehmend auf den Prinzipien des *Building Information Modelings (BIM)*. Grundlage für diese veränderte Arbeitsweise ist eine gemeinsam genutzte 3D-Planungsdatei, auf die alle Projektbeteiligten simultan, ortsunabhängig und jederzeit zugreifen können (Abb. 1). Bevor das Gebäude auf der Baustelle realisiert wird, wird es zunächst als digitales 3D-Modell, mit allen für die Realisierung erforderlichen Details und Informationen, erstellt. Neben den zuvor skizzierten Vorteilen einer konsistenten Planung, stellt diese Methode in der Berufspraxis neue Anforderungen an die Akteure, sowohl auf konzeptioneller als auch auf operativer Ebene. Über die technischen Anforderungen hinaus geht es vor allem um ein verändertes Planungs- und Kooperationsverständnis zwischen den Projektbeteiligten (*Fayed, 2017*).

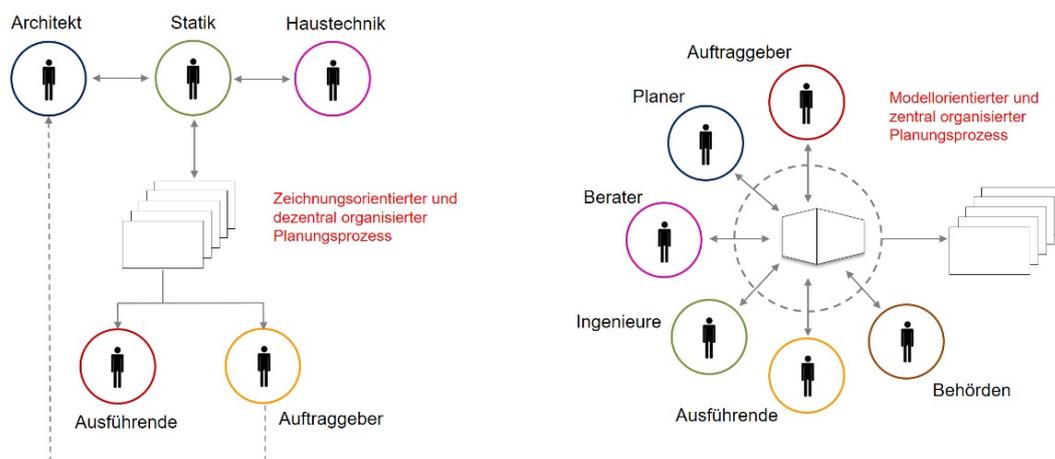


Abb. 1: Vergleich traditioneller (links) und integraler, BIM-basierter Planungsprozesse (rechts).

Auch wenn der Computer eine effektive Schnittstelle für die Zusammenarbeit verschiedener am Bau beteiligter Akteure bildet, hängt das Gelingen eines Projektes doch entscheidend von den soziokulturellen Prägungen und disziplinären Randbedingungen der agierenden Personen ab. Neben den technologischen Herausforderungen der Digitalisierung stellen daher die unterschiedlichen Arbeitsweisen, Anforderungen und Zielstellungen oftmals eine Hürde bei der erfolgreichen Kooperation und Durchführung von Bauaufgaben dar. Hier sind wir als Hochschule gefordert neue Wege aufzuzeigen, die auf die zukünftigen Anforderungen unserer Professionen ausgerichtet sind und gleichsam individuelle Berufsprofile integrieren.

Die auf der Idee des *Building Information Modelings* basierende Lehre befindet sich insbesondere in Deutschland zur Zeit jedoch noch im Anfangsstadium und wird meist nur im Sinne einer klassischen CAD-Ausbildung¹ thematisiert (*BIMiD, 2017*). Existierende Softwarelösungen sind zudem nicht für einen solch ganzheitlichen Ansatz im Hochschulkontext ausgelegt, sondern zielen vielmehr auf die Bearbeitung von Einzellösungen mit getrennter Datenverwaltung (Abb. 2). Das Arbeiten in proprietären Dateiformaten einzelner Softwareanbieter bietet darüber hinaus wenig Flexibilität und Austauschmöglichkeit. Das Potential einer disziplinübergreifenden Zusammenarbeit kann daher in der Lehre momentan nicht umfassend abgebildet werden: Es fehlt an entsprechenden Lernumgebungen und didaktischen Konzepten für die Vermittlung und Moderation digital vernetzter Prozesse.

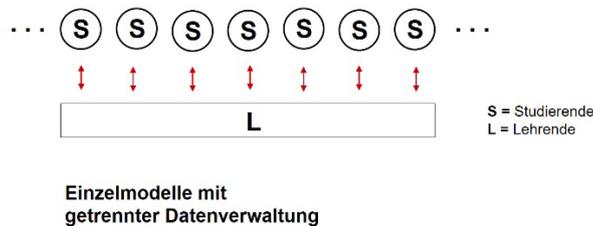


Abb. 2: Klassische, CAD-basierte Betreuungssituation von studentischen Einzelprojekten.

Während das didaktische Konzept in einer geschlossenen Infrastruktur, basierend auf der BIM-orientierten Software Autodesk Revit, in meinem Fachgebiet „*Computational Design in Architecture*“ bereits seit zwei Jahren erfolgreich umgesetzt wird (Abb. 3), übersteigt die Vermittlung einer offenen und kooperativen BIM-Arbeitsweise für große Gruppen von Studierenden die Infrastruktur und systemimmanente Kapazität im bestehenden Modul „Digitales Entwerfen“.

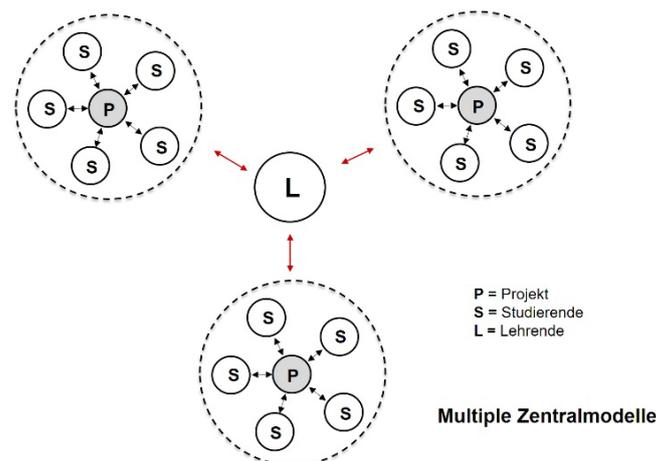


Abb. 3: BA-Modul „Digitales Entwerfen“ 2018. Bereits aufgebaute Infrastruktur zur Betreuung von studentischen Projekten, die in multiplen Zentralmodellen organisiert sind.

¹ CAD steht für Computer-Aided Design und kann als Vorstufe zu BIM verstanden werden. Die Methoden basieren weitestgehend auf einer 2D-zeichnungsorientierten Arbeitsweise, während BIM 3D-modell- und bauteilorientiert angelegt ist. Häufig ist die CAD-Lehre in der Architektur zudem auf eine spezifische Software ausgerichtet. BIM zielt hingegen auf eine produktunabhängige Strategie mit offenen Austauschformaten (vgl. www.buildingSMART.com).

Die Schwierigkeit eine größere Anzahl von Studierenden in zentralen Modell-Umgebungen zu betreuen wird in dem oben gezeigten Diagramm deutlich. Der potentielle Vorteil der zentralen Modelle auf einem Datenserver wird durch die Ausrichtung der bestehenden Cloud-Lösungen an Einzelprojekten wieder aufgebraucht. Es ist bisher nicht möglich mehrere unabhängige Projekte in einer Zentraldatei gemeinsam zu verwalten und so den Gesamtprozess für alle zugänglich und Bezüge untereinander sichtbar zu machen. Hier setzt das Konzept „BIM Cloud-Teaching“ an, indem es eine zeitlich und örtlich unabhängige Infrastruktur für Studierende und Lehrende bereitstellen soll, die einen konsequent integrativen und digitalen Planungsprozess ermöglicht.

PERSÖNLICHE MOTIVATION

Warum bewerben Sie sich um ein Fellowship?

In meiner langjährigen praktischen Arbeit als Architekt sowie in meiner Lehr- und Forschungstätigkeit an der Hochschule beschäftigte ich mich mit den Auswirkungen und Potenzialen digitaler Technologien in der Architektur. In dieser Zeit haben sich die Entwurfs-, Planungs- und Fertigungsprozesse im Bauwesen durch die Digitalisierung grundsätzlich verändert. Der Wunsch diese Entwicklung aktiv mit zu gestalten und die Motivation kommende Generationen von Architektinnen und Architekten auf ein neues Berufsbild vorzubereiten, bilden die Grundlage für meine Fellowship-Bewerbung.

Die Vorteile einer kollaborativen und auf digitalen Prozessen basierenden Architekturplanung habe ich selbst als projektleitender Architekt für das niederländische Büro UNStudio bei der Planung und Realisierung des Mercedes-Benz Museums in Stuttgart (2002-2006) erfahren. Der Entwurfsprozess verlief seinerzeit bereits über ein zentrales 3D-Datenmodell des Gebäudes auf das alle Projektbeteiligten zugreifen und die jeweiligen Fachaspekte einpflegen konnten. Dieses frühe Beispiel eines vorwiegend digitalen Entwicklungsprozesses hat mich motiviert die ganzheitliche, computergestützte Planungsmethodik in meiner Lehr- und Forschungstätigkeit weiter zu entwickeln und in entsprechende Lehr- und Lernformate zu überführen. An der Hochschule Ostwestfalen-Lippe (2007-2016) konnte ich so z.B. den von mir konzipierten internationalen Masterstudiengang „*Computational Design and Construction*“, als deutschlandweit ersten interdisziplinären Studiengang einführen, der theoretische sowie praxisbezogene Kenntnisse digitaler Planungs- und Fertigungsmethoden in der Architektur vermittelt. Im Rahmen meiner Professur „*Computational Design in Architecture*“² an der Technischen Hochschule Köln arbeite ich seit 2016 an der inhaltlichen Weiterentwicklung dieser Formate und der frühzeitigen Integration digitaler Lehrinhalte im Bachelor- und Master-Curriculum des Studiengangs Architektur (Abb. 4).



Abb. 4: Eindrücke aus der Bachelor- und Master-Lehre im Fachgebiet „*Computational Design in Architecture*“.

Die fachliche Orientierung und eine motivierende Begleitung formen dabei die Basis für den Lernerfolg der Studierenden. Phasen des Ausprobierens, Wiederholens und Einübens sowie des Reflektierens, Diskutierens und Evaluierens wechseln sich im Lernprozess ab. Unterschiedliche Methoden der Vermittlung und der Einsatz verschiedener Medienbausteine ermöglichen einen breiten Zugang zu den Inhalten und sollen unterschiedlichen Lerntypen gerecht werden. Die Professur versteht sich als

² www.code-arch.com

integraler Bestandteil der Fakultät für Architektur und sucht zudem aktiv, instituts-, fakultäts- und hochschulübergreifend, die Verknüpfung mit anderen Inhalten und Partnern. Dieser Ansatz wurde u.a. in meinem Fachgebiet bei dem experimentellen Bildungsprojekt „TransDigital“³ in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer zu Köln 2017 umgesetzt. Architekturstudierende und Auszubildende im Tischlerhandwerk haben dabei in interdisziplinären Teams das räumliche Konzept *RandomizeBox / Co-Working Space* mit Hilfe digitaler Planungs- und Fertigungsmethoden gemeinsam planerisch entwickelt und baulich im Maßstab 1:1 realisiert.

Die Theorien des „*Design Thinking*“ (Brown 2008, Plattner et al 2009) und der Ansatz des „*Design-based Research*“ (Reeves et al. 2005, Rosemann 2001) bilden das konzeptionelle Gerüst für den angestrebten kreativen Entwicklungsprozess und interdisziplinären Austausch. Sie unterstützen das Selbstlernverhalten und basieren auf der Annahme, dass Probleme besser gelöst werden können, wenn Menschen unterschiedlicher Disziplinen in einem die Kreativität fördernden Umfeld zusammenarbeiten, gemeinsam eine Fragestellung entwickeln, die Bedürfnisse und Motivationen von Menschen berücksichtigen und dann Konzepte entwickeln, die mehrfach geprüft werden. Im Rahmen des beantragten Fellowships werden daher die wissenschaftliche Ergebnisse aus diesen Bereichen beim Aufbau der avisierten Cloud-basierten Lernumgebung zu Grunde gelegt.

ZIELE DES BIM CLOUD-TEACHING

Welche Ziele verfolgen Sie mit der geplanten Lehrinnovation?

Das Ziel des Fellowships ist es eine Verwaltung von multiplen studentischen Projekten in einer Cloud-Umgebung zu realisieren (Abb. 5). Dabei sollen bestehende Techniken und Softwarebausteine (wie z.B. Autodesk Team 360) verwendet und durch Weiterentwicklung so ausgebaut werden, dass ein Begleiten, Bearbeiten und Beurteilen in einer ortsunabhängigen und für alle Beteiligten gleichwertig verfügbaren Lernumgebung möglich ist. Neben den technischen Vorteilen verspreche ich mir eine tiefere, aktive und flexible Auseinandersetzung durch die jederzeit zugänglichen und für jeden sichtbaren Fortschritte der am Projekt beteiligten Studierenden, Lehrenden und externen Partnern. Das Profil dieser Lehrinnovation ist daher geprägt durch die Vermittlung eines umfassenden Zugangs zur Lösung komplexer Planungsaufgaben mit einem hohen Vernetzungsgrad.

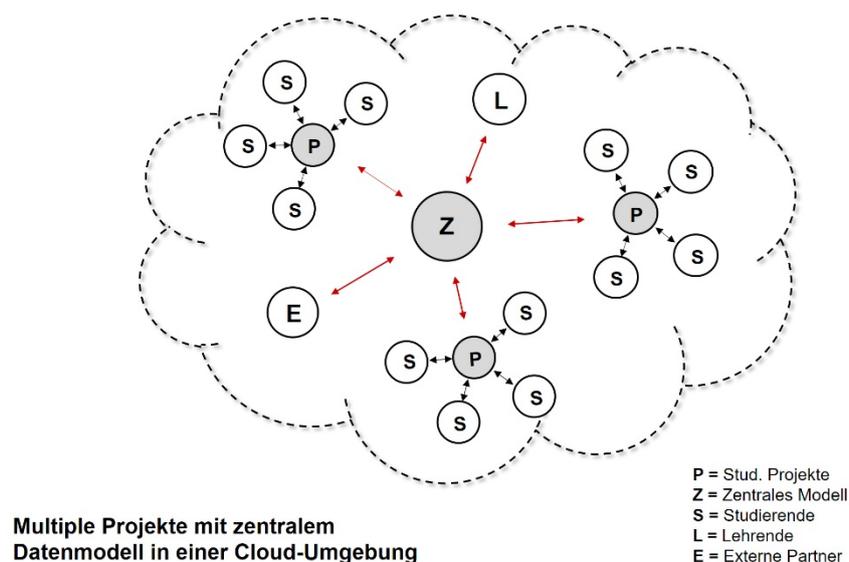


Abb. 5: BA-Modul „Digitales Entwerfen“ 2019. Geplante *BIM-Cloud-Teaching* Umgebung.

³ <https://www.youtube.com/watch?v=LLgvMFhFy28>

Vor diesem Hintergrund verfolgt die Projektidee „*BIM Cloud-Teaching*“ drei wesentliche Ziele:

1. Aufbau einer Cloud-basierten Lernplattform

Die Cloud-basierte Arbeitsweise ist in aktuellen Softwarelösungen (u.a. Autodesk Revit, Graphisoft ArchiCad, Vectorworks, Nemetschek Allplan) zwar angelegt, jedoch nicht auf offene Ausbildungsformate mit großen Studierendengruppen ausgerichtet. Ziel ist daher der Aufbau einer prozessorientierten Lernumgebung, die die Heterogenität der Studierenden konstruktiv nutzt und zu selbst bestimmtem Lernen in einer Team-Umgebung anregt. Die in der Lehre erzeugten Inhalte und projektbezogenen 3D-Daten sollen daher nicht auf individuellen Rechnern platziert werden, sondern zentral webbasiert allen und von überall aus verfügbar gemacht werden.

2. Interdisziplinäre Kooperation

Building Information Modeling lebt von der Kooperation verschiedener Disziplinen. Ziel des Fellowships ist vor diesem Hintergrund die Schaffung einer gemeinsamen (Aus)Bildungsplattform, die allen Instituten und Fachrichtungen Zugang zu dieser Planungsmethode gibt. Dazu zählt auch die gemeinsame Entwicklung, Vermittlung und Moderation kooperativer Planungsaufgaben.

3. Entwicklung eines integrativen BIM-Curriculums

Die BIM-Planungsmethodik ist vergleichsweise neu und viele Lehrmethoden basieren noch auf einem traditionellen Verständnis der Planungs- und Bauprozesse. Durch die Einführung der BIM-Grundlagen kann für weniger digital orientierte Fachrichtungen ein Zugang geschaffen werden. Weiterhin gilt es die mögliche Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen in der Lehre auf Basis von 3D-Gebäudedaten zu überprüfen. Das Fellowship zielt daher im Projektverlauf auch darauf Erfahrungswerte zu sammeln, Prozesse zu evaluieren und für die weitere Einbindung von BIM in der Lehre zu nutzen.

Neben diesen Zielstellungen ergeben sich weitere operative und didaktische Vorteile durch die angestrebte BIM-Cloud-Lösung:

- Hard- und Software werden zentral in einer Cloud bereitgestellt, sodass Wartung und Aktualisierung effizient erfolgen können.
- Zuverlässige Projekt- und Anwenderbezogene Zugangs- und Rechteverwaltung.
- Einfache Datensicherung über ein zentrales Back-Up-System.
- Interaktion mit dem Modell und Kommunikation mit den Projektbeteiligten erfolgt in Echtzeit.
- Moderierende Begleitung durch Lehrende und Evaluation der Entwicklung durch alle Beteiligten ist innerhalb eines aktiven und immer aktualisierten Datensatzes möglich.
- Agieren von Lehrenden und Studierenden in einer gemeinsamen Umgebung auf Augenhöhe.
- Sichtbarkeit und Transparenz parallel verlaufender Gestaltungsansätze.
- Die Lernplattform ermöglicht eine individuelle und bedarfsorientierte Lernentwicklung der Studierenden und bietet zugleich Orientierung über ein direktes Feedback-Management.

INTEGRATION DER LERNPLATTFORM IM CURRICULUM

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

Die Integration der Cloud-basierten Lernplattform im Curriculum des Studiengangs Architektur ist in drei Stufen geplant:

1. „Digitales Entwerfen“ - BA-Pflichtmodul

Die Lehrinnovation soll zunächst als Bestandteil der Grundlagenlehre im Bachelor-Curriculum eingesetzt werden. Im Rahmen des zweisemestrigen Pflichtmoduls „Digitales Entwerfen“ bildet „*BIM-Cloud Teaching*“ den Schwerpunkt im zweiten Semester, nachdem im ersten Semester die Grundlagen

des digitalen Gestaltens und Darstellens vermittelt werden. Die Studierenden entwickeln über die neu geschaffene Infrastruktur mittels BIM-basierter Werkzeuge einen individuellen Entwurf, der als integrativer Bestandteil einer übergeordneten Planung im Austausch mit anderen Studierenden gestaltet wird. Dies kann z.B. ein Siedlungsprojekt mit einzelnen Wohnhäuser oder ein Hochhaus mit individuell geplanten Etagen sein. Wesentlich ist die Verknüpfung von eigener Gestaltungsabsicht mit gemeinsamen, übergeordneten Projektzielen.

2. „Integrale Architekturplanung“ - Instituts-übergreifendes BA-Wahlpflichtmodul

In Kooperation mit zwei weiteren Instituten der Fakultät für Architektur (Institut für Energieeffiziente Architektur, Prof. Thorsten Burgmer und Institut für Bauökonomie, Prof. Fabian Storch) soll ein Bachelor-Wahlpflichtmodul angeboten werden, das neben entwurflichen und baukonstruktiven Aspekten, auch Nachhaltigkeitskriterien zum klimagerechten und energieoptimierten Bauen sowie zum Prozess- und Kostenmanagement integriert. Die Cloud-basierte Lernplattform soll neben den BIM-Werkzeugen des digitalen Entwerfens auch weitere Software-Applikation zur Energiesimulation und Kostenkalkulation enthalten, sodass ein kollaboratives Arbeiten im Sinne des *openBIM* (offene Austauschformate) untersucht werden kann.

3. „Cross-disciplinary Design“ - Fakultäts- / Hochschulübergreifendes MA-Wahlmodul

Die Ausweitung des Konzepts auf Kollaborationen außerhalb der Fakultät bzw. der Hochschule ist als dritter Entwicklungsschritt angedacht. Das freie Master-Wahlmodul „Cross-disciplinary Design“ zielt auf die realistische Abbildung eines integralen Planungsprozesses mit unterschiedlichen Projektbeteiligten und praxisrelevanten Anforderungen. Das Institut für konstruktiven Ingenieurbau der Fakultät für Bauingenieurwesen mit dem Fachgebiet „Bauinformatik“ (Prof. Dr. Johannes Lange) soll hochschulintern an dem Wahlmodul beteiligt werden. Als weitere Partner außerhalb der Hochschule kommen Planungsbüros (Eike Becker Architekten, Berlin), Behörden (Stadt Köln), Institutionen (Handwerkskammer zu Köln) und/oder Baufirmen (Pollmeier Holzbau, Schüco Fassadensysteme) sowie Softwareentwickler (Autodesk) hinzu.

ETABLIERUNG DER LEHRINNOVATION

Wie soll die geplante Lehrinnovation verstetigt werden?

Im Rahmen des Fellowships soll die Lehrinnovation entwickelt, technisch umgesetzt und in verschiedenen Lehrformaten getestet und anschließend evaluiert werden. Zur Etablierung des *BIM-Cloud-Teaching* Konzepts ist zu Beginn eine Entwicklungsphase von drei Monaten geplant in der die Lernplattform inhaltlich aufgebaut sowie technisch umgesetzt und getestet wird. In der Phase werden Experten hinzugezogen, die im Bereich der BIM-Planungsmethodik sowie der Programmierung der operativen Bausteine die Entwicklung unterstützen.

Die Architekt und Hochschuldozent Boris Bähre aus Groningen gilt als ausgewiesener BIM-Fachmann und hat bereits an der RWTH Aachen sowie an der TU Delft BIM-Konzepte für die Lehre entwickelt. Er war zudem am Aufbau unserer BIM-bezogenen Lehre an der TH Köln beteiligt und soll mit seiner Expertise die Durchführung des Entwicklungsvorhabens im Förderzeitraum unterstützen. Darüber hinaus ist die Kooperation mit einem Softwareprogrammierer für die technische Umsetzung der Cloud-Lösung eingeplant.

Die erste Anwendung der Cloud-basierten Lernplattform erfolgt im zuvor beschriebenen Bachelor-Modul „Digitales Entwerfen“ zum Sommersemester 2019. Ein begleitendes Monitoring und eine anschließende Evaluierung und Dokumentation legen den Grundstein für die Entwicklung eines Curriculums zur Verstetigung des Lernmoduls, welches in der Folge als fester Bausteine der Grundlehre verankert werden soll. Im Wintersemester 2019/20 wird das erste institutsübergreifende Bachelor-Wahlpflichtmodul „Integrale Architekturplanung“ angeboten und im letzten Entwicklungsschritt, zum Sommersemester 2020, das hochschulübergreifende Master-Wahlmodul „Cross-disciplinary Design“.

Die geplante zeitliche Einführung, die inhaltliche und technische Umsetzung sowie die Weiterentwicklung des *BIM Cloud-Teaching* Konzepts sind im Arbeitsplan (siehe Anhang) beschrieben und veranschaulicht.

ÜBERTRAGBARKEIT DES ANSATZES

Auf welche Lehr-Lern-Situationen - auch in anderen Disziplinen kann die geplante Lehrinnovation übertragen werden?

Über den interdisziplinären Ansatz der BIM-Planungsmethodik kann das Konzept einer Cloud-basierten Planungsplattform auf alle beteiligten Fachrichtungen im Bauwesen übertragen werden, z.B.: Bauingenieurwesen, Technische Fachplanung (Anlagentechnik) sowie Projektmanagement und Facility Management. Eine konsequente Weiterentwicklung der interdisziplinären Arbeitsweise stellt die Kooperation mit externen Partnern außerhalb der Hochschule dar. Neben Architektur- und Fachplanungsbüros wären Auftraggeber, ausführende Firmen (Baufirmen und Handwerker), sowie Institutionen wie Baubehörden geeignete Partner für eine umfassende Kooperation in der integralen BIM-Lehre. Darüber hinaus kann das Modell grundsätzlich auf andere Planungs- und Entwicklungsdisziplinen mit vergleichbaren Abläufen (u. a. Produktdesign, Gamedesign, Maschinenbau, Mechatronik, Elektrotechnik, Informatik) übertragen werden. Im Sinne des „Design-based Research“ kann der Projektansatz zudem als Ausgangspunkt für interdisziplinäre Forschungs- und Drittmittelprojekte sowie Promotionsvorhaben dienen (Forschung zu innovativen Lehrmethoden, angewandte BIM-Forschung).

INTERDISZIPLINÄRER AUSTAUSCH

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

Der kollaborative Charakter des Projekts sowie die zu Grunde liegende digital Vernetzungsstrategie bilden ideale Voraussetzungen für den inhaltlichen Austausch mit anderen Fellows des Programms. Neben der möglichen Integration verwandter Lehrinnovationen in das *BIM-Cloud Teaching* Konzept, z.B. in den Bereichen Virtuelle Modellierung, Augmented Reality oder digitaler Fabrikationsmethoden, sehe ich großes Potenzial über neue inhaltliche Aspekte und mediengestützte Lernformate (z.B. eLearning-Konzepte, Webinars, MOOCs, flipped/inverted classroom etc.) die eigene Lehrinnovation auszubauen. Darüber hinaus wäre eine Übertragbarkeit des *BIM Cloud-Teaching* Konzepts auf andere, Architektur-ferne Disziplinen sehr reizvoll.

In meiner praktischen Arbeit als Architekt, wie auch in meiner Rolle als Hochschullehrer, habe ich den Mehrwert des inspirierenden Austauschs mit Experten/innen, Kollegen/innen, Mitarbeitern/innen und anderen Projektbeteiligten schätzen gelernt. Innovationen und neue Ideen entstehen meist im Diskurs. Daher ist es mir wichtig andere Sichtweisen kennen zu lernen und neue Perspektiven einzunehmen, um so den eigenen Ansatz zu reflektieren. Zudem hoffe ich durch meinen Beitrag ebenso andere Fellows anzuregen und über den Austausch Impulse für neue Projektideen und Kooperationen zu generieren.

VERNETZUNG INNERHALB DER FAKULTÄT UND HOCHSCHULE

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

Die konzeptionelle Entwicklung der Lehrinnovation erfolgt im Fachgebiet *Computational Design in Architecture* im inhaltlichen Austausch mit den Vertretern weiterer Institute der Fakultät für Architektur.

Neben den in Stufe 2 (Integrale Architekturplanung) bereits genannten Instituten (Energieeffiziente Architektur und Bauökonomie) sollen das Institut für Entwerfen und Konstruieren (Prof. Rüdiger Karzel) sowie das Institut für Gestaltung (Prof. Jochen Siegemund) in das geplante BIM-Curriculum eingebunden werden.

Fakultätsübergreifend ist über die in Stufe 3 (Cross-disciplinary Design) beschriebene Kooperation mit der Fakultät für Bauingenieurwesen eine Zusammenarbeit mit der *Köln International School of Design* – KISD (Prof. Nina Juric) und der Fakultät für Informations-, Medien und Elektrotechnik (Prof. Dr. Stefan Grünvogel) geplant, bei der Augmented Reality Technologien zur Entwicklung von virtuellen Gebäudemodellen und Innenräumen in Verbindung mit der Cloud-Lösung zum Einsatz kommen sollen.

Im Austausch mit dem Team „Medien in der Lehre“ des Zentrums für Lehrentwicklung der TH Köln (ZLE) sollen zudem Methoden zur mediengestützten Lehre in das *BIM Cloud-Teaching* Projekt eingebunden werden. Die technische Umsetzung der geplanten Cloud-Umgebung wird im Dialog mit der fakultätsinternen Systemadministration und der hochschulweiten Campus-IT realisiert, um eine sichere und sinnvolle Einbindung in die existierende IT-Struktur zu gewährleisten. Ziel ist somit eine auf Datenschutz und Datensicherheit ausgerichtete Lösung.

EVALUIERUNG DER LEHRINNOVATION

Wie lassen sich nach Erprobung der Lehrinnovation Erfolg und eventuelle Risiken beurteilen?

Die Einführung der Lehrinnovation ist stufenweise, mit steigenden Anforderungen an die Lernplattform aufgebaut (Grad der Vernetzung, Anzahl der Projektbeteiligten und Komplexität der Planungsaufgabe), sodass Erkenntnisse und Erfahrungen im Projektverlauf sukzessive eingepflegt werden können. Ein begleitendes Prozess-Monitoring soll mögliche Probleme bei der technischen Umsetzung frühzeitig aufzeigen. Die angestrebte Cloud-Lösung soll auf bereits bestehende und verifizierte Teillösungen (z.B. Autodesk Team 360) aufbauen und damit von Beginn an eine Grundfunktionalität innerhalb der Projektidee gewährleisten. Ein entsprechender *Letter of Interest* der Firma Autodesk zur Unterstützung des Vorhabens ist im Anhang beigefügt. Die Einbindung der Fakultäts- und Hochschul-IT soll zudem die funktionstüchtige Anbindung an die bestehende IT-Infrastruktur sicherstellen. Den Themen Datenschutz und Datensicherheit kommt bei dem Projekt eine erhöhte Aufmerksamkeit zu, da der grundlegende Gedanke einer offenen und für alle jederzeit zugänglichen Infrastruktur, eine ebenso geschützte wie sichere Arbeitsumgebung erfordert.

Über die technische und funktionale Evaluation hinaus geht es vor allem um die Bewertung des avisierten Lernerfolgs für die Studierenden und der angestrebten kollaborativen Planungsprozesse. Hierzu sind unterschiedliche Erhebungen im Projektverlauf angedacht. So wird nach jeder der drei geplanten Einführungsstufen eine umfassende Evaluierung über Fragebögen, Interview-Formate und Teaching Analysis Polls (TAPs) mit den Studierenden durchgeführt. Zielgruppenspezifische Erhebungen und Peer-Group-Feedbacks geben zusätzlich Aufschluss über den Erfolg des Projektes aus Sicht der verschiedenen Projektbeteiligten.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg der Lehrinnovation ist die Bereitschaft aller Beteiligten zu einer umfassenden Prozessveränderung. Das Arbeiten an einem gemeinsamen Datensatz in der Cloud erfordert neben der technischen Fortbildung auch unabdingbar die Vermittlung eines anderen sozialen Umgangs – vom „Ich“ zum „Wir“. Die neue Plattform bietet den entsprechenden Lernraum dafür, der Austausch fördert, indem er einen gemeinsamen Handlungsraum für alle Beteiligten von Beginn an definiert. Der Erfolg des Ganzen hängt vom Beitrag jedes Einzelnen ab. Dies gilt für Studierende ebenso wie für Lehrenden und externe Partner. Im besten Fall entsteht dadurch ein bewusstes Gemeinschafts- und Verantwortungsgefühl aller Beteiligten, das zum Gelingen des Projektes und zum Lernerfolg entscheidend beiträgt.

LITERATUR

„BIMiD-Leitfaden – So kann der Einstieg in BIM gelingen“, BIMiD-Konsortium, Fraunhofer IBP, 2017

Borrmann A., König M., Koch C., Beetz J.; Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. Springer Vieweg, Wiesbaden 2015

Brown, T. Design Thinking. In: Harvard Business Review, 2008

Fadeyi, M. O.; The role of building information modeling (BIM) in delivering the sustainable building value. International Journal of Sustainable Built Environment, 2017

Hausknecht, K. und Liebich T.; BIM-Kompendium: Building Information Modeling als neue Planungsmethode. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2016.

Plattner, H., Meinel, V., Weinberg, U.; Design-Thinking. Innovation lernen – Ideenwelten öffnen. mi-Wirtschaftsbuch, FinanzBuch Verlag, München 2009

Reeves, T. C., Herrington, J., & Oliver, R.; Design-based research: A socially responsible approach to instructional technology research in higher education. Journal of Computing in Higher Education, 2005

Rosemann, J.. The Conditions of Research by Design in Practice. In Research by Design, Proceedings of the International Conference Proceedings A. Faculty of Architecture Delft University of Technology, Delft University Press, The Netherlands, 2001