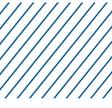


DIGITALISIERUNG IM BAUWESEN

Ausbildungsinhalte nordrhein-westfälischer
Hochschulen





DIGITALISIERUNG IM BAUWESEN

Ausbildungsinhalte nordrhein-westfälischer
Hochschulen

Vorwort

Unsere nordrhein-westfälischen Hochschulen bilden für das digitale Planen und Bauen von morgen aus

Die Zukunft der Planungs-, Bau- und Immobilienbranche liegt in der Digitalisierung. Sie birgt ein hohes Potential für die gesamte Wertschöpfungskette Bau. Mit der Digitalisierung lassen sich die Prozesse im Lebenszyklus eines Gebäudes optimieren sowie transparenter und nachhaltiger gestalten. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unserer nordrhein-westfälischen Hochschulen leisten mit ihrer intensiven Grundlagen- und Anwendungsforschung einen großen Beitrag zur Gestaltung dieses digitalen Wandels. Darüber hinaus sorgen sie in der Lehre dafür, dass die neuesten technologischen Erkenntnisse an die Studierenden – als die zukünftigen Expertinnen und Experten – weitergegeben werden. Gelingen kann die digitale Transformation nur durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit und Vernetzung aller Akteurinnen und Akteure. Deswegen ist eines der Hauptanliegen des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen, den gemeinsamen Dialog zwischen der Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zu fördern und dafür die Fachkompetenz an einen Tisch zu holen.

Wir können schon heute sagen, dass die Digitalisierung die gesamten Arbeitsabläufe der Branchen verändern wird. Wer sich für technische Innovationen interessiert, kann sich an unseren nordrhein-westfälischen Hochschulen zu einer gefragten Spezialistin oder einem Spezialisten ausbilden lassen.

Unsere Broschüre, die in enger Zusammenarbeit mit den nordrhein-westfälischen Hochschulen entstanden ist, informiert Sie über die aktuellen Ausbildungsinhalte zum Thema Digitalisierung im Bauwesen: Sei es das Building Information Modeling (BIM) – die digitale Methode des Planens, Bauens und des Betriebens von Gebäuden – oder weitere technische Innovationen wie 3D-Druck, Virtual Reality oder Robotik. Ich freue mich, wenn die hier vorgestellten Ausbildungsinhalte dazu beitragen, den akademischen Nachwuchs für das digitale Planen und Bauen zu gewinnen.

Ina Scharrenbach

Ministerin für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen



Unsere nordrhein-westfälischen Hochschulen bilden für das digitale Planen und Bauen von morgen aus.

BIM-CC (BIM-Competence-Center)

Das BIM-Competence-Center (BIM-CC) sorgt für Vernetzung und Wissenstransfer



Bei der Einführung des Building Information Modeling (BIM) und anderer digitaler Innovationen im Baubereich nimmt Nordrhein-Westfalen eine Vorreiterrolle ein. Als erstes Bundesland hat es die Implementierung der BIM-Methode bereits im Jahr 2017 zum Ziel erklärt, um die Chancen der Digitalisierung auch in der Baupolitik zu nutzen. Damit dies schnellst- und bestmöglich umgesetzt werden kann, hat das Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (MHKBG) ein BIM-Competence-Center (BIM-CC) eingerichtet, um den Dialog dazu landesweit zu fördern. Das Ministerium versteht sich in diesem Prozess als derjenige, der Impulse gibt und den Austausch koordiniert.

Das BIM-CC führt das exzellente Wissen aller beteiligten Akteurinnen und Akteure zusammen und bündelt die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse. In regelmäßigen Dialogveranstaltungen mit Expertinnen und Experten aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft werden die im Land vorhandenen Kompetenzen bestmöglich miteinander vernetzt und der wissenschaftlich gestützte Diskurs über die Gestaltung der digitalen Transformation im Baubereich vorangetrieben. Die Vertreterinnen und Vertreter unserer nordrhein-westfälischen Hochschulen sind als BIM-Expertinnen und BIM-Experten unsere engen Partnerinnen und Partner.

Mit dem BIM-CC bieten wir ihnen ein Podium, um ihre Erkenntnisse und Fragestellungen vorstellen und diskutieren zu können. Die Rückmeldungen werden benötigt, um neue Kooperationen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung entstehen zu lassen.



Eine weitere Aufgabe des BIM-CC ist es, die nordrhein-westfälischen Kommunen bei der Implementierung von BIM zu unterstützen. Speziell für diese Zielgruppe wurden eine BIM-Handlungsempfehlung und ein BIM-Qualifizierungsleitfaden erarbeitet. Das BIM-CC stellt damit die relevanten Informationen zur Einführung und Um-

setzung der BIM-Methode sowie den BIM-Qualifizierungsbedarf für den öffentlichen, insbesondere kommunalen Hochbau in Nordrhein-Westfalen zusammenfassend dar. Im Rahmen von Digitalkonferenzen und Schulungen werden die Inhalte dieser Handreichungen der Zielgruppe anschaulich vermittelt. Die kommunalen Bauverwaltungen und die kommunale Gebäudewirtschaft können der Implementierung von BIM in der Breite einen großen Schub verleihen. Auch hier unterstützen unsere nordrhein-westfälischen Hochschulen. Mit ihrem Wissen und Know-how können sie die Kommunen bei der Einführung und Anwendung von BIM fachlich bestmöglich beraten.

BIM (Building Information Modeling)

BIM ist eine ganzheitliche Methode des Planens, Bauens und Betriebens u. a. von Bauwerken. Sie zeichnet sich durch umfassende digitale Vernetzung aller für Planung, Realisierung und Betrieb relevanter Bauwerksdaten und der Zusammenführung von Fachmodellen unterschiedlicher Fachdisziplinen in einem gemeinsamen virtuellen Bauwerksdatenmodell aus. Die Verzahnung der digitalen Modelle und die effiziente Nutzung der entstandenen Informationen unterstützen Prozesse rund um die Projektabwicklung, erhöhen deren Transparenz für alle Projektbeteiligten und fördern zudem die fachübergreifende Kommunikation (BIManagement). Daneben werden alle am Bau Beteiligten über BIM digital vernetzt. So wird eine umfassende, weitsichtige und integrierte Arbeitsweise ermöglicht.

Im Rahmen von Bauabläufen helfen planungsbegleitende Simulationen dabei, Kosten und Termine realistischer zu bewerten und mögliche Fehlplanungen noch vor der Umsetzung zu beseitigen. Beim Einsatz im Gebäudebestand kann ein digitales Gebäudemodell auf der Basis eines bereits vorhandenen Gebäudes erstellt werden. Mit diesen Daten ist es möglich, die Gebäudebewirtschaftung aber auch Modernisierungen und Instandsetzungen digital durchzuführen. BIM hilft, Klarheit über Umbau- oder Modernisierungskosten und die dafür notwendige Zeit zu schaffen.

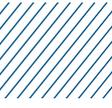


BIM

„Building Information Modeling bezeichnet eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“

Zitat Stufenplan Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Nordrhein-Westfalens Hochschulen bieten fundierte Ausbildung für die Digitalisierung im Bauwesen



Nordrhein-Westfalen verfügt über die größte Hochschuldichte bundesweit: An 69 Hochschulen forschen und lehren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Eine besondere Tradition haben die technischen Studiengänge. Diese Kombination aus forschungsorientierten Universitäten und anwendungsorientierten Fachhochschulen macht Nordrhein-Westfalen zu einem erfolgreichen und nachgefragten Bildungs- und Innovationsstandort.

Building Information Modeling (BIM), die digitale Methode des Planens, Bauens und Bewirtschaftens von Immobilien, ist aktuell eine der größten Innovationen im Baubereich und gleichzeitig eine der größten Herausforderungen für die gesamte Branche. Bei der Implementierung von BIM haben die Hochschulen eine Schlüsselrolle.

Deshalb treibt das BIM-CC die Einführung des BIM in enger Zusammenarbeit mit den nordrhein-westfälischen Hochschulen voran. Die Expertise und Fachkompetenz der dort lehrenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist unabdingbar dafür, die digitale Transformation erfolgreich zu gestalten. Vielerorts lagen bislang Informationen vor, waren aber nicht gebündelt und nur auszugsweise für alle Interessentinnen und Interessenten zugänglich.



2019 fand, initiiert durch das BIM-CC, das erste Expertinnen- und Expertentreffen mit Vertreterinnen und Vertretern der Hochschulen statt. Im Ergebnis wurde deutlich, dass die Digitalisierung des Bauens weit mehr sein wird als nur die Implementierung von BIM. Im Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung gründete sich daraufhin die Projektgruppe „Innovatives Bauen, 3D-Druck“, um die aktuellen Fragestellungen aufzugreifen.



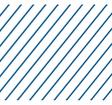
Deshalb liefern nun zwei Broschüren eine Übersicht über a) die Ausbildungsinhalte und b) die Forschungsinhalte nordrhein-westfälischer Hochschulen zu BIM und der zukünftigen Digitalisierung im Baubereich. Sie sollen den angehenden Nachwuchskräften eine Orientierung über die Möglichkeiten gewäh-

ren und interessierten Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern einen Einblick in die Ausbildungsinhalte ermöglichen.

Für die vorliegende Broschüre wurden alle öffentlich-rechtlichen Universitäten und Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen angeschrieben und gebeten, diejenigen Lehrveranstaltungen zurückzumelden, die sich mit der Digitalisierung des Planens und Bauens befassen. Die Hochschulen sind geographisch von Westen nach Osten angeordnet und alphabetisch nach den jeweiligen Fakultäten bzw. Fachbereichen gegliedert.



Hochschulen Verzeichnis



REGION AACHEN

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	S. 8
Fachhochschule Aachen	S. 22

RHEINLAND

Hochschule Düsseldorf	S. 31
TH Köln	S. 36

BERGISCHES LAND

Bergische Universität Wuppertal	S. 41
---------------------------------------	-------

RUHRGEBIET

Universität Duisburg-Essen	S. 44
Hochschule Ruhr West	S. 50
Westfälische Hochschule	S. 53
Ruhr-Universität Bochum	S. 55
Hochschule Bochum	S. 61
Technische Universität Dortmund	S. 64
Fachhochschule Dortmund	S. 68

MÜNSTERLAND

FH Münster	S. 72
------------------	-------

SIEGERLAND

Universität Siegen	S. 77
--------------------------	-------

OSTWESTFALEN-LIPPE

Fachhochschule Bielefeld	S. 79
Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe	S. 81

RWTH Aachen University Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule

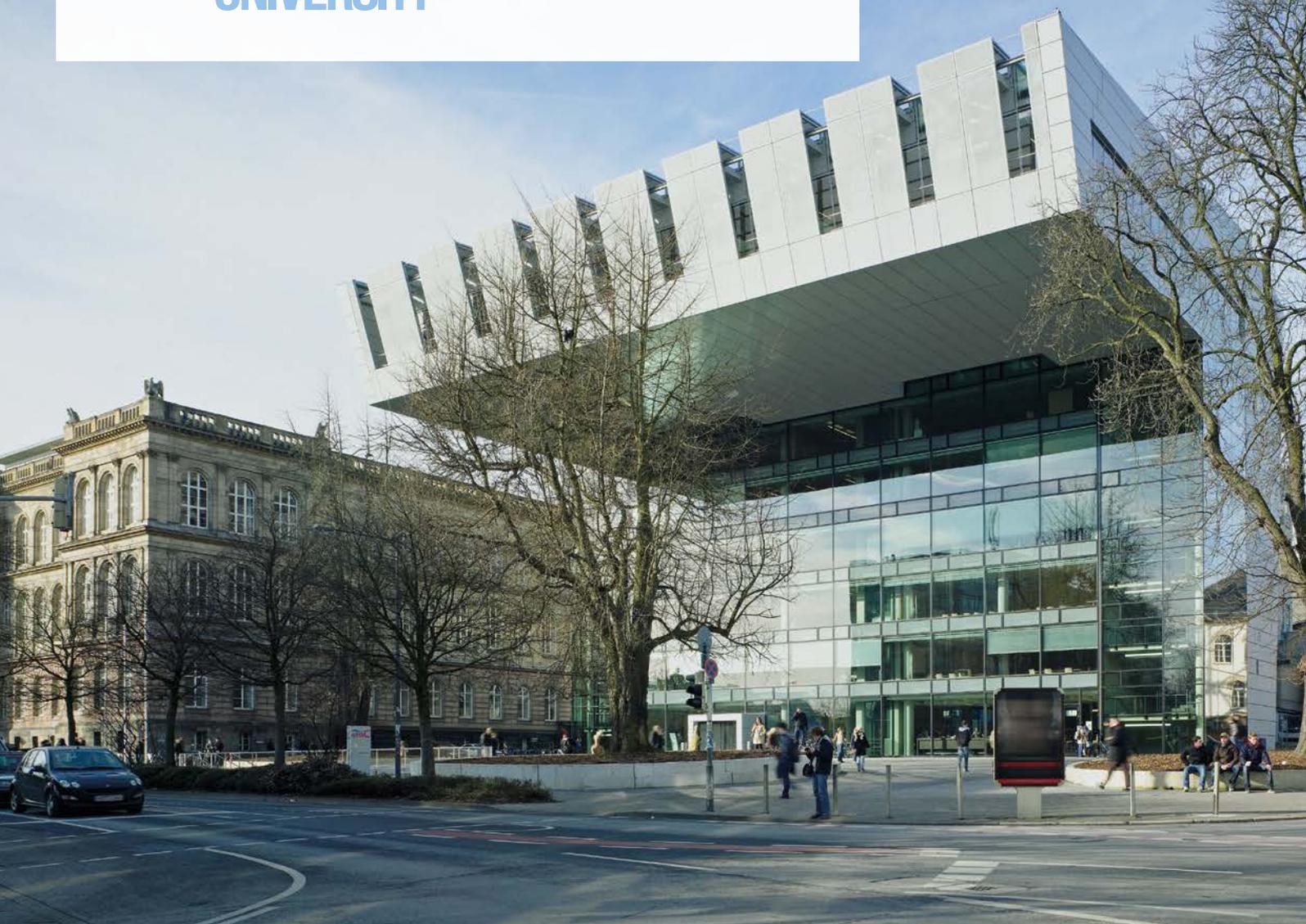
ARCHITEKTUR

Bauplanung und Baurealisierung
Design Computation (DC)
Individualisierte Bauproduktion
Künstlerische Gestaltung
Planungstheorie und Stadtentwicklung

BAUINGENIEURWESEN

Baustatik und Baudynamik (LBB)
Institut für Baustoffforschung (ibac)
Energieeffizientes Bauen (E3D)
Geodäsie, Bauinformatik und Geoinformationssysteme (gia)

RWTHAACHEN
UNIVERSITY



Bauplanung und Baurealisierung

Am Lehrstuhl **Bauplanung und Baurealisierung** stehen das architektonische Entwerfen und die Auseinandersetzung mit dem architektonischen Raum im Vordergrund. In der Lehre wird auch vermittelt, wie die zum Entwerfen wesentlichen digitalen Hilfsmittel richtig genutzt und angewendet werden.

Das Lehr- und Forschungsgebiet Bauplanung und Baurealisierung verfolgt einen interdisziplinären Ansatz und verknüpft Lehre und Forschung. Forschungsergebnisse und Erkenntnisse fließen in Lehrinhalte ein, die in der Lehre entwickelten Konzepte und Ideen werden in der Forschung konkretisiert und weiterentwickelt. So entstehen zukunftsorientierte Lösungskonzepte für digitale Technologien, um den Anforderungen an Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung zu begegnen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Anwendung von digitalen Tools und Methoden für die Bewertung und Optimierung von einzelnen und mehreren Aspekten der Nachhaltigkeit in BIM-basierten Bauvorhaben;
- Untersuchung und Konzipierung von zukunftsorientierten digitalen Technologien und Methoden mit Fokus auf Umwelt, Ressourceneffizienz und nachhaltige Entwicklung;
- ITWO (durchgängige Software-Lösung für BIM), IFC Ausschreibung und Massenermittlung auf der Basis von BIM.



INTERDISZIPLINÄR

Die enge und fachübergreifende Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen im Planungs- und Bauprozess ist unabdingbar. Deshalb werden auch die Inhalte der Studiengänge im Bauwesen fächerübergreifend gelehrt: Wie können z. B. Energieflüsse ressourcenschonend gelenkt werden? Wie gestalten wir eine nachhaltige Logistik? Wie kann Digitalisierung das Leben der Nutzerinnen und Nutzer erleichtern?

IFC

IFC bezeichnet einen offenen Standard für den Datenaustausch im Bauwesen, kurz für Industry Foundation Classes. Das Standardformat kann ähnlich wie PDF oder HTML von den am Planungsprozess Beteiligten frei verwendet werden. IFC-Dateien enthalten z. B. geometrische Daten oder wichtige Bauteilinformationen, die insbesondere bei der Zusammenführung von BIM-Fachmodellen ausgetauscht werden.

Internet

bauplan.arch.rwth-aachen.de

Design Computation (DC)

Das Lehr- und Forschungsgebiet **Design Computation (DC)** – Computergestütztes Entwerfen ist verantwortlich für digitale Werkzeuge in den Studiengängen Architektur und beteiligt sich an den interdisziplinären Studiengängen Construction Robotics und Transforming City Regions. Das Lehrangebot umfasst:

Bachelor

- praxisorientierte Einführung traditioneller Planzeichnungen mit CA(A)D
- littleBIM: Grundlagen, Parametrische Modellierung, Visualisierung, BIM-Werkzeuge u. a.
- bigBIM: Grundlagen Data Literacy, Prozesse, Interoperabilität, BIM-Ablauf in allen Leistungsphasen, IDM, BCF, Zusammenarbeit u. a.
- Vertiefung BIM-Werkzeuge, Bildverarbeitung (Wahlfächer)

Master

- Advanced Building Information Modeling: Werkzeug-Programmierung, weiterführende Daten- und Informationsmodelle
- Territorial Analysis and Digital Tools (GIS für die Stadt- und Regionalplanung)
- Architekturinformatik: Forschungsprojekte zu aktuellen Forschungsfragen
- Semester-Projekte Mixed Reality (VR/AR) und Visualisierung

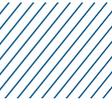
DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Bauen im Bestand: BIM-Prozesse für Baubestand und Denkmäler (Punktwolken, Unschärfe und Unsicherheit)
- Digitale Zwillinge: Koppelung von BIM mit Messdaten und Simulationen
- Computergestützte Zusammenarbeit (BIM-Server, Common Data Environment u. a.)
- Linked Data und Semantic Web: semantisch angereicherte und verknüpfte Multi-Modelle, heterogene Dateninfrastrukturen mit offenen Standards

Internet

dc.rwth-aachen.de/de

Individualisierte Bauproduktion



Der Lehrstuhl für **Individualisierte Bauproduktion** lehrt und forscht im Bereich Digitalisierung und Automatisierung von Bauprozessen. Dabei wird die gesamte digitale Wertschöpfungskette im Bauwesen von der datenbasierten, digitalen Planung bis hin zur automatisierten Realisierung auf der Baustelle mit Hilfe intelligenter Maschinen betrachtet.

MASTER CONSTRUCTION & ROBOTICS

Um die Weichen für die Vision einer Baustelle der Zukunft schon in der Lehre zu stellen, koordiniert der Lehrstuhl den englischsprachigen Masterstudiengang „Construction & Robotics“ (CR). Hauptziel des Programms ist die Entwicklung und der Einsatz von automatisierten Baumaschinen und Robotern als Grundlage für innovative Bauverfahren auf Baustellen. Darüber hinaus wird hier das physische Prototyping von Maschinen und Prozessen mit der virtuellen Inbetriebnahme von Baustellen und Maschinen in virtuellen Simulationsumgebungen kombiniert. Gelehrt und gelernt wird im CR-Masterstudiengang interdisziplinär: Nur durch die Kombination des Wissens und der Expertise verschiedener Fachdisziplinen wie Maschinenbau, Informatik, Bauingenieurwesen und Architektur wird man in der Lage sein, eine neue digitale Bauumgebung umfassend neu zu schaffen und traditionelle Bauweisen zu verändern.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Die Studierenden entwickeln in Seminar- und Projektarbeiten gemeinsam Hardware, Software und Prozessmethodik. Dabei spielt vor allem die Vernetzung aller Bausteine durch digitale Methoden eine große Rolle: Steuerung von Maschinen mittels intuitiver Programmierung und Nutzeroberflächen, Planung und Überwachung von Bauumgebung und Baugeräten mit Hilfe digitaler Zwillinge, Vernetzung von digitaler und realer Welt mittels Sensorik und Netzwerktechnologie, Optimierung von Bauprozessen mittels Simulation, Verknüpfung von Planung und Ausführung mittels Gebäudeinformationsmodellen (BIM), angereichert durch aktuelle Fertigungsdaten.

DIGITAL & REAL GEMEINSAM DENKEN

Ein Großteil des CR-Masterstudiengangs und der Forschung des Lehrstuhls findet inter fakultativ auf der Referenzbaustelle des Centers Construction Robotics auf dem Campus West in Aachen statt. Die Ausstattung der Referenzbaustelle kombiniert Technologien aus der Bauindustrie und einer für das digitale Arbeiten eingerichteten Schulungsumgebung. Hier können Studierende und Forschende an realen Bauprozessen unter echten Baustellenbedingungen arbeiten, ihre eigenen Prototypen entwickeln und diese über neueste Netzwerktechnologie mit den digitalen Planungsmodellen und Steuerungsumgebungen verknüpfen.

Internet

www.ip.rwth-aachen.de

Künstlerische Gestaltung

Am Lehrstuhl für **Künstlerische Gestaltung** lernen Studierende den Umgang mit bildnerischen Medien wie Zeichnung, Malerei, Grafik, raum-plastische Techniken, Bildhauerei, Modellbau, Fotografie und Bewegtbild. Das Selbstverständnis: Eine Werkstatt, die Raum für die Entwicklung der persönlichen Kreativität bietet – im sinnlichen und haptischen Umgang mit Materialien und im wechselseitigen Diskurs.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Smart Sketching: Erprobung von Widerständen der digitalen Zeichentools und deren ästhetisches Potential im analog-digitalen Output. (Bachelor und Master)
- Virtual Sketching: Immersive (virtuelle), dreidimensionale Zeichen- und Modellierungsprozesse in der Virtuellen Realität (VR). (Master)
- Reiff-Hack Projekt: Podcasts zu manuellen und digitalen Praktiken im Studienalltag. Praxisfilme, sogenannte Life Hacks, werden von Studierenden für Studierende produziert. Die Filme unterstützen das kreative Entwickeln von Ideen in den Ateliers und Werkstätten. Praktiken im Bereich der Architektur werden hierbei er- und vermittelt, bestehendes Wissen wird gesammelt und als Open-Source zur Verfügung gestellt.
- Reiff-Com Projekt: Eine Erweiterung der RWTHmoodle Lernplattform um ein Projekt-Grid in der Architektur, zur Integration und Darstellung analoger und digitaler Entwurfsprozesse.

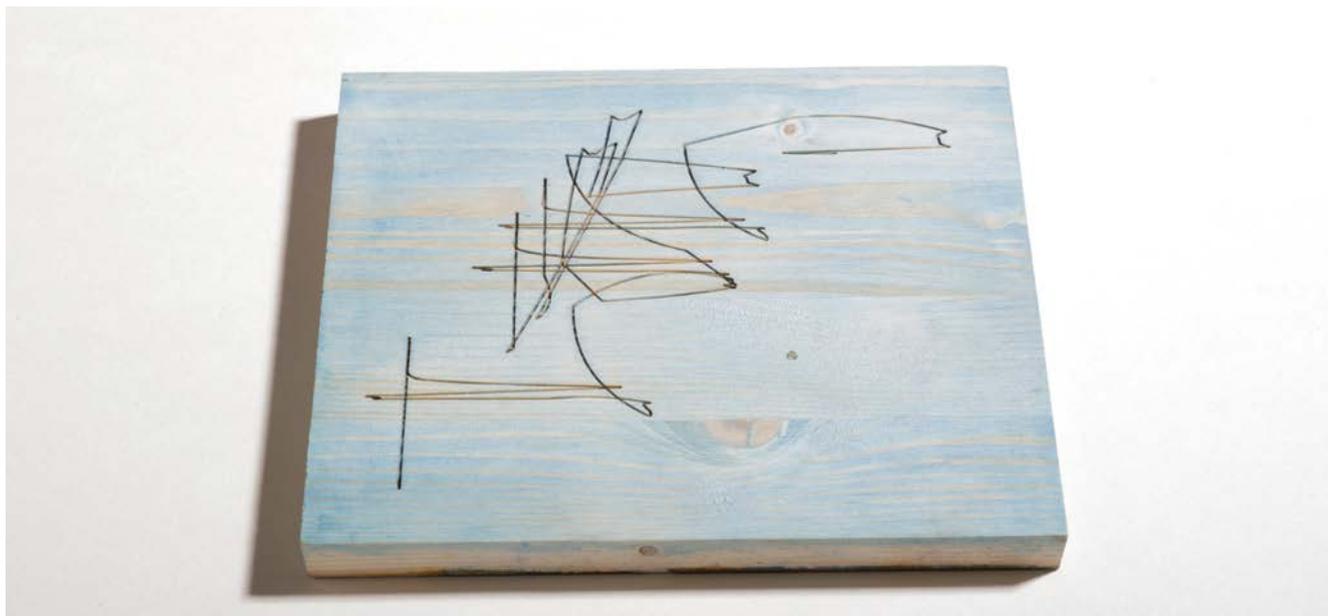
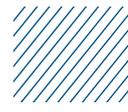
Der Lehrstuhl für Künstlerische Gestaltung verfolgt einen interdisziplinären Ansatz. Ein Beispiel dafür ist die Projektreihe „Hybride Denkwerkzeuge: Forschendes Lernen an der Schnittstelle von Materialerfahrung und digitaler Abstraktion“ zu folgenden Themen: „Additive Strukturen in Keramik“, „Living Colour“, „Mimik und Gestik als Input für digitale Formprozesse“, gefördert durch das Programm „Curriculum 4.0 NRW“.

Ein besonderes Lehrangebot ist Signcreative, die Gebärdensprache für Architekturstudierende (in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum für Gebärdensprache und Gestik, SignGes), gefördert durch das Programm zur „Förderung der digitalen Hochschullehre“.

Mehr Infos: signcreative.de

Internet

www.kg.rwth-aachen.de



Druckstock für japanisches Farbholzdruckverfahren; Laser-Cut in Weichholz; Manuelle digitale Zeichnung, erstellt mit elektrischer Handbohrmaschine, digitalem Stift und Grafik-Tablet, 2019



Aufnahmesituation für einen Praxisfilm der Plattform Reiff-Hack, 2019

Planungstheorie und Stadtentwicklung

Der Lehrstuhl für **Planungstheorie und Stadtentwicklung** entwickelt einen inhaltlichen, methodischen und didaktischen Zugang zum Thema digitale Transformation. Studierende sollen verstehen, wie sich digitale Technologien auf die gebaute Umwelt oder auf Planungsprozesse auswirken. Beteiligungsplattformen, soziale Medien und offene Daten haben für die Ausbildung zukünftiger Planerinnen und Planer bzw. Architektinnen und Architekten eine immer größere Bedeutung. Daher werden diese Themen in mehreren Lehrveranstaltungen ausführlich behandelt.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Im Seminar „Mapping Cities in Transformation“ analysieren und visualisieren Masterstudierende die fortlaufende Transformation urbaner Räume anhand einer ausgewählten europäischen Metropole. Dazu werden quantitative und qualitative digitale Methoden und Technologien angewandt und die Grundlagen der Open Source Software QGIS vermittelt. Die Studierenden lernen zudem, wie sie erfolgreich nach offenen Geodaten suchen können. Aus den räumlichen Analysen werden Hypothesen zum organisierten und nicht-organisierten Wandel der urbanen Räume formuliert.
- Im forschungsorientierten Masterkurs „Reflections on co-creating the digital city“ analysieren Studierende aktuelle Planungsprozesse mit Unterstützung digitaler Methoden und Instrumente. Im Mittelpunkt stehen kommunale Pilotprojekte wie auch zivilgesellschaftliche Akteurinnen bzw. Akteure und Initiativen, die neue Technologien nutzen, um städtischen Lebensraum mitzugestalten. Neben Smart-City Lösungen werden dabei auch Open Knowledge Labs, Fablabs oder Makerspaces untersucht. Die Studierenden denken darüber nach, welche Effekte diese Technologien auf den Planungsalltag in den Kommunen haben.

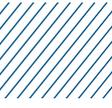


URBANITÄT

Urbanität beschreibt die Stadt, ihre Bewohnerinnen und Bewohner und ihre Kultur. Urbanität wird häufig als Ausdruck dafür verwendet, was die Stadt von anderen Lebensräumen (außerhalb der Stadt) abgrenzt.

Internet

www.pt.rwth-aachen.de



Am Lehrstuhl für **Baustatik und Baudynamik** (LBB) beschäftigen sich Studierende mit der Modellierung von Tragstrukturen und der Entwicklung mathematischer Berechnungsmethoden zur Tragwerksanalyse. Sie lernen, das Tragverhalten von stab-, platten-, und schalenartigen Strukturen unter statischer sowie dynamischer Belastung zu beurteilen.

COMPUTERBASIERTE MODELLIERUNG VON BAUWERKEN

Im Bachelorstudium wird die computerbasierte Modellierung von Bauwerken mittels Finite-Element-Methode (FEM) eingeführt. Da FEM eine wesentliche Schnittstelle des BIM darstellt, können die Studierenden ihr hier erlerntes Wissen im späteren Berufsleben im Bereich des BIM konkret anwenden. Bereits im Bachelorstudium erhalten Studierende während eines Institutspraktikums eine Einführung in die Schwingungsmessung von Bauwerken und erhalten Einblick in die Bauwerksüberwachung (Health Monitoring). Schwingungsmessungen sind wichtig zur Schadenserkennung, z. B. für Autobahnbrücken, oder aber für die aktive Schwingungsregelung (Structural Control).

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Einführung in die Modellierung von Bauwerken mittels FEM (Bachelor)
- Einführung in die FEM für die Strukturanalyse (Master)
- Advanced Structural Analysis (Master)
- Nichtlineare FEM im Bauwesen (Master)
- Structural Control and Health Monitoring (Master)



FEM

Die Finite-Elemente-Methode (FEM) wird im Bereich der statischen Berechnungen angewendet. Es handelt sich um ein mathematisches Berechnungsverfahren, mit dem u. a. Verformungen abgebildet werden können. Eine FEM-Software unterstützt die Berechnung von gezielten Lastwirkungen. So können Beanspruchungen untersucht werden, denen Bauteile oder Bauwerke ausgesetzt sind.

Internet

www.lbb.rwth-aachen.de

Das **Institut für Baustoffforschung** (ibac) vereint seit seiner Gründung 1948 Expertisen und Forschungsaktivitäten im Bereich der Baustoffe und Bauwerkserhaltung. Die Forschungsfelder sind vielfältig und richten sich nach aktuellen Bedürfnissen der Bauindustrie und Gesellschaft. Im Zuge des Technologiewandels treffen am ibac klassische Themen wie „Dauerhaftigkeit“, „Korrosion“ und „Erhaltung historischer Bausubstanz“ zunehmend auf Digitalisierung sowie Implementierung von BIM und Sensorsystemen.

DIGITALE BAUWERKZUSTANDSANALYSE

Innerhalb der Veranstaltungen Bauwerkserhaltung 1+2 lernen die Studierenden, typische Schadensbilder an Bestandsbauwerken zu erkennen und einzuschätzen, welche Möglichkeiten zur Instandsetzung realisiert werden könnten.

Ein virtuelles Bauwerksmodell eines Parkhauses ermöglicht realitätsnahe Szenarien; hier können die Studierenden eine umfassende Bauwerksuntersuchung eigenständig durchführen. Das Bauwerksmodell enthält im Sinne des BIM neben der Geometrie die Semantik, Topologie sowie beschreibende Daten aller Bauteile. Die verschiedenen Bauteile des BIM-Modells sind mit Datensätzen in Form von Fotos, Schadenskartierungen und Tabellen chemischer Analysen verknüpft. Durch Auswertung dieser Datensätze sollen die Studierenden zu einer Bewertung des Bauwerks kommen, notwendige Instandsetzungsmaßnahmen vorschlagen und einen rechnerischen Nachweis führen.

Die geometrisch-semantische Grundlage des BIM-Modells wird durch die Aufnahme eines realen Bauwerks mittels moderner Erfassungsmethoden wie Laserscanning, Photogrammetrie und Tachymetrie erstellt. Die realitätsnahe Darstellung eines komplexen Bauwerks in einem BIM-Modell mit tatsächlich erhobenen Zustandswerten ermöglicht es den Studierenden, in der Rolle sachkundiger Planerinnen und Planer theoretisches Wissen anzuwenden – so, wie es später im Beruf erwartet wird. Die digitalen Kompetenzen der Studierenden werden in einem weitaus höheren Maße gefördert als dies bisher möglich war.



BESTANDSBAUWERK

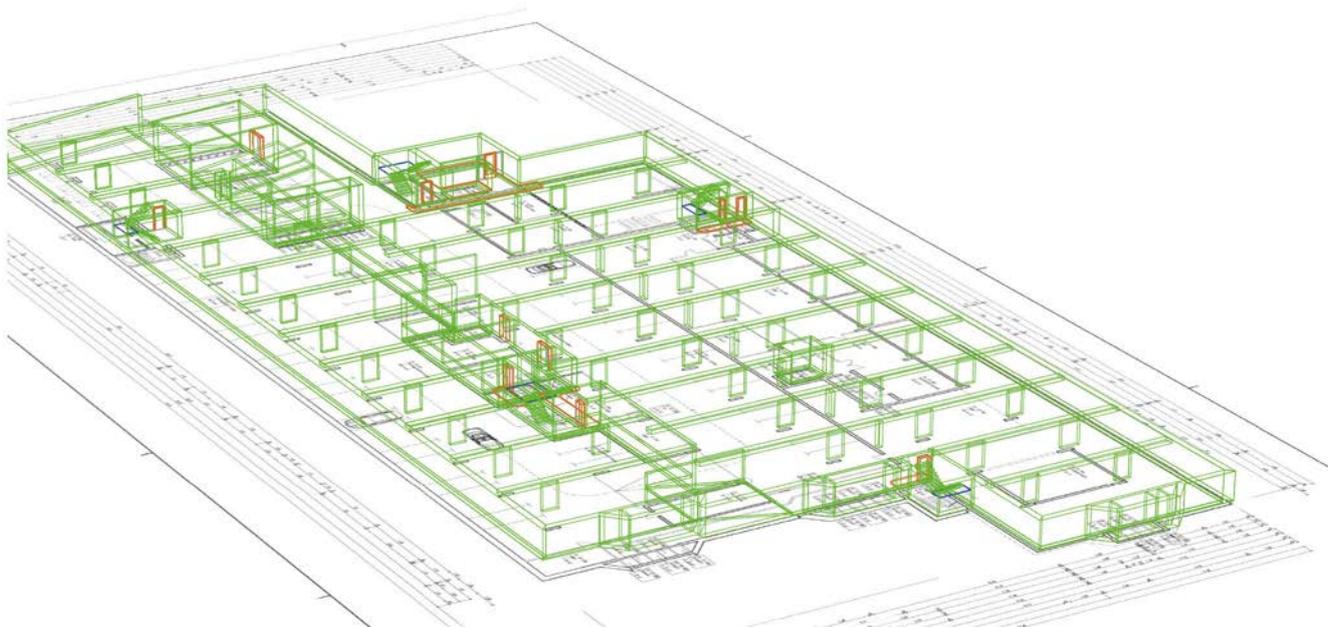
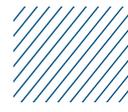
Bestandsbauwerke machen den größten Teil der Bauwerke in Nordrhein-Westfalen aus. Der Grund: Die Standzeit von Bauwerken beträgt 100 Jahre und mehr. Während dieser Zeit werden sie umgenutzt, durchwandern verschiedene Technologiezeitalter und müssen den Bedürfnissen von mehreren Generationen gerecht werden. Der Umbau, die Instandsetzung und Umnutzung gehören somit zum festen Bestandteil eines jeden Bauwerks.

LASERSCANNING

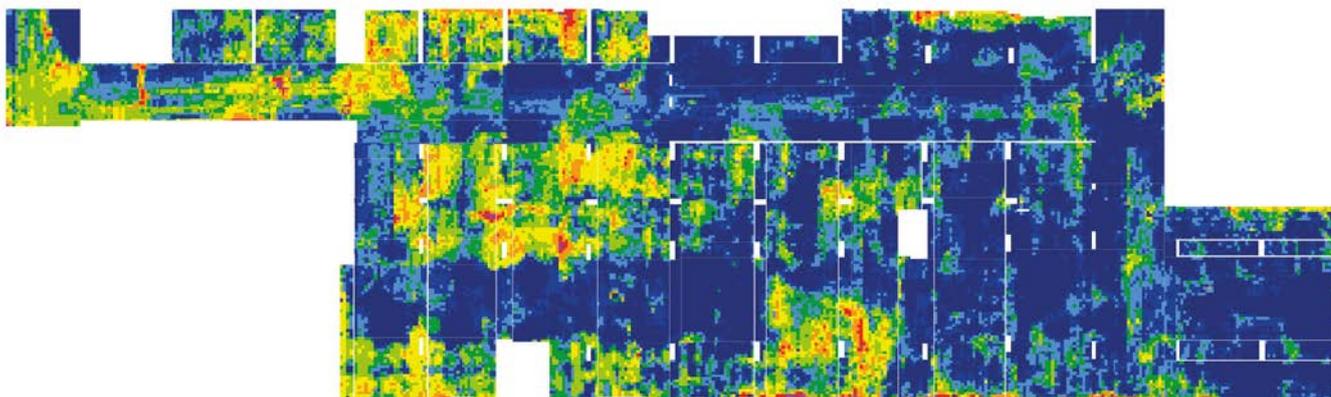
Laserscanning beschreibt die genaue Aufnahme von Bauwerken mittels Laserstrahlen. Dabei werden Punkte im Raum aufgenommen – ähnlich wie bei einem Foto, allerdings dreidimensional. Durch diese Scans ist es möglich, Entfernungen und Bauteilgeometrien zu messen, Bauteile zu rekonstruieren und diese z. B. im Anschluss digital aufzubereiten.

Internet

www.ibac-cp.rwth-aachen.de



Konstruktion eines Parkhauses in dreidimensionaler Darstellung (BIM-Fachmodell), virtuell aufbauend auf dem zweidimensionalen Grundriss des Parkhauses (oben).



Grafische Darstellung einer Potentialfeldanalyse des Parkhauses als Ergebnis einer Potentialfeldmessung, eines Verfahrens zur Beurteilung von Korrosionsprozessen des Bewehrungsstahls in Bestandsbauwerken. Rote Stellen kennzeichnen einen Korrosionsbefall.

Energieeffizientes Bauen (E3D)

Der Lehrstuhl für **Energieeffizientes Bauen** (E3D) ist an der Fakultät für Bauingenieurwesen angesiedelt und vereint verschiedene Fachrichtungen der Ingenieur- und Naturwissenschaften.

Die inhaltlichen Schwerpunkte in der Lehre liegen im Bachelor auf den Grundlagen der Bauphysik, der Gebäudetechnik sowie der Einführung in das energieeffiziente und nachhaltige Bauen. Die Kernfächer werden z. B. durch ein interdisziplinäres Institutspraktikum ergänzt.

Im Master liegt der Fokus auf den Themen: Energieeffizientes Bauen, thermisch-energetische Gebäudesimulation und Vermittlung von TGA-Planung durch BIM, Energiemonitoring und Raumklimawirkung, sowie auf interdisziplinären Veranstaltungen wie z. B. Hochbauentwurf.

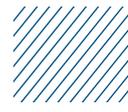
Das institutsinterne Know-how wird durch das Wissen verschiedener renommierter Expertinnen und Experten aus der Praxis ergänzt. In einer Gruppenarbeit erstellen die Studierenden eine abgestimmte und koordinierte BIM-basierte HLSE-Planung (HLSE fasst zusammen die Gewerke: Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro). Wichtig dabei: Das selbstständige Einarbeiten in die Aufgabenbereiche der Planerinnen und Planer, die Definition von Schnittstellen und abhängiger Prozesse.

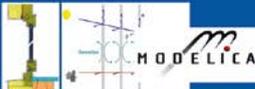
DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Digitale Planungsmethoden in der Gebäudetechnik: Energetische Bewertung von Gebäuden sowie die praxisorientierte Umsetzung einer energieeffizienten Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) eines Nichtwohngebäudes mit modernsten digitalen Werkzeugen des BIM
- Veranstaltungen zu technischen, organisatorischen und rechtlichen Aspekten der kooperativen Arbeitsmethodik BIM, Anwendungsschwerpunkt Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Internet

www.e3d.rwth-aachen.de



Master	Building Performance Simulation  3 SWS	Energiemonitoring und Raumklimawirkung  3 SWS		
	Energieeffizientes Bauen  2 SWS	Digitale Planungsmethoden in der Gebäudetechnik  2 SWS	Hochbauentwurf 3 SWS	Dialog mit der Praxis 2 SWS
Bachelor	Bauphysik  4 SWS	Energie und Gebäudetechnik  3 SWS	Bauprojekte im Lebenszyklus 4 SWS	Institutspraktikum 3x40h/W

Lehre Bachelor/Master



Hausarbeit Digitale Planungsmethoden in der Gebäudetechnik. Abbildung eines dreidimensionalen BIM-Fachmodells der Technischen Gebäudeausrüstung mit der Darstellung von geplanten Versorgungsleitungen z. B. der Lüftungstechnik.

Geodäsie, Bauinformatik und Geoinformationssysteme (gia)

Das Geodätische Institut und der Lehrstuhl für **Bauinformatik und Geoinformationssysteme** (gia) gehören zur Fakultät für Bauingenieurwesen der RWTH Aachen. Das gia bietet Lehrveranstaltungen in den Bereichen Geodäsie, Statistik, Bauinformatik und Geoinformationssysteme in den Studiengängen Bauingenieurwesen, Umweltingenieurwissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen mit der Fachrichtung Bauingenieurwesen sowie Verkehrsingenieurwesen und Mobilität an.

DIGITALES BAUEN

Das gia ist verantwortlich für die bau- und umweltinformatische Ausbildung der Studierenden in den oben genannten Studiengängen. Die Lehrinhalte sind:

Bachelor

- Bauinformatik
- Umweltinformatik
- Einführung in CAD/BIM (CAD steht für Computer-Aided Design und beschreibt eine digitale Technologie zum computerbasierten Entwerfen und Erstellen von Konstruktionen und technischen Zeichnungen)

Master

- Geoinformationssysteme
- Verteilte Bau- und Umweltinformationssysteme
- Building Information Modeling
- (Geo-)Datenbanken
- Ausgewählte Aspekte der Bauinformatik

Eine neue englischsprachige Mastervertiefungsrichtung „Digital Engineering in Construction“ mit dem Schwerpunkt Digitales Bauen befindet sich derzeit im Aufbau.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Digitale Datenerfassungsmethoden, unter anderem

- Laserscanning
- Photogrammetrie
- UAV

Digitale Bauwerksmodellierung

- Grundlagen des geometrischen Modellierens von 2D- und 3D-Kurven, Flächen sowie Volumenelementen
- Bauteilfitting aus Punktwolken und Bildaufnahmen
- Abstrakte und formale Datenmodellierung (ERM, UML)
- Semantisches bzw. bauteilorientiertes Modellieren

Arbeiten mit digitalen Bauwerks- und 3D-Stadtmodellen

- Anwendungen im Bauwesen
- BIM- und GIS-Software
- Auswertungen/Analysen (klein- und großmaßstäbig)

Interoperabilität

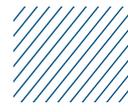
- Modellierungs- und Datenaustauschstandards (IFC, CityGML)
- Datenhaltung und Datenumgebungen (CDE)
- Standardisierung/Normierung

Visualisierung

- Texturierung, Rendering und Simulationen
- Mixed Reality

Internet

www.gia.rwth-aachen.de



Blick durch eine Virtual-Reality-Brille



VR-Brille



Visualisierung eines virtuellen 3D-Stadtmodells mit Darstellung von Topografie und Gebäudekubaturen

FH Aachen University of Applied Sciences

ARCHITEKTUR

Building Information Modeling

BAUINGENIEURWESEN

Baubetrieb

Holzingenieurwesen

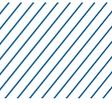
Wasserwirtschaft und Bauinformatik

Massivbau

Smart Building Engineering (SBE)



Building Information Modeling



Das Lehrgebiet **Building Information Modeling** behandelt die digitalen Prozesse und Abläufe, die zur Planung und Erstellung einer Immobilie erforderlich sind. Im Mittelpunkt stehen die Koordinierungsaufgaben der Architektinnen und Architekten sowie das Management von Kosten und Terminen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Im 6. Semester des Wahlpflichtfaches „Digital Skills“ wird die Vertiefung „BIM – Building Information Modeling“ angeboten. Die Studierenden erlernen darin die anwendungsfallbezogene IFC-konforme Modellierung sowie die Übernahme der Aufgaben einer BIM-Gesamtkoordinatorin bzw. eines BIM-Gesamtkoordinators. Dazu gehört auch die Ableitung und Definition von BIM-Anwendungsfällen aus den BIM-Zielen von der Auftraggeberin oder dem Auftraggeber, und die damit verbundene Erstellung von AIA und BAP.

In der Lehrveranstaltung werden vorwiegend BIM-Anwendungsfälle bearbeitet, die für die Qualitätssicherung der Planung der Architektin bzw. des Architekten die größte Relevanz haben – beispielsweise die Koordination der Planung als Kollisionsprüfung mit einem Model-Checker oder die Erstellung der Kostenermittlung über die Verknüpfung des qualitätsgesicherten Modells mit einer BIM-fähigen Kostensoftware.

Der Lehrstuhl für Baumanagement verfolgt einen interdisziplinären Ansatz, denn einer der Mehrwerte von BIM ist die damit verbundene integrative Planung. Die Studierenden üben diese innerhalb der Projektarbeit durch Übernahme wechselnder Rollen: Architektin und Architekt, TGA-Planerin und -Planer, Tragwerkplanerin und -planer, BIM-Gesamtkoordinatorin und -koordinator.

Bei einer Entwurfsaufgabe erstellen die Studierenden ihrer Rolle gemäß einzelne IFC-Modelle. Diese werden bei BIM-Koordinationssitzungen über Model-Checker geprüft. Mögliche Inkonsistenzen (Issues) werden über BCF (BIM Collaboration Format)-Dateien durch die BIM-Gesamtkoordinatorin oder den -koordinator an die Planerinnen und Planer zurückgespielt und von ihnen wieder bearbeitet. So entstehen nicht nur die einzelnen IFC-Modelle, sondern auch ein koordiniertes Gesamtmodell.



AIA

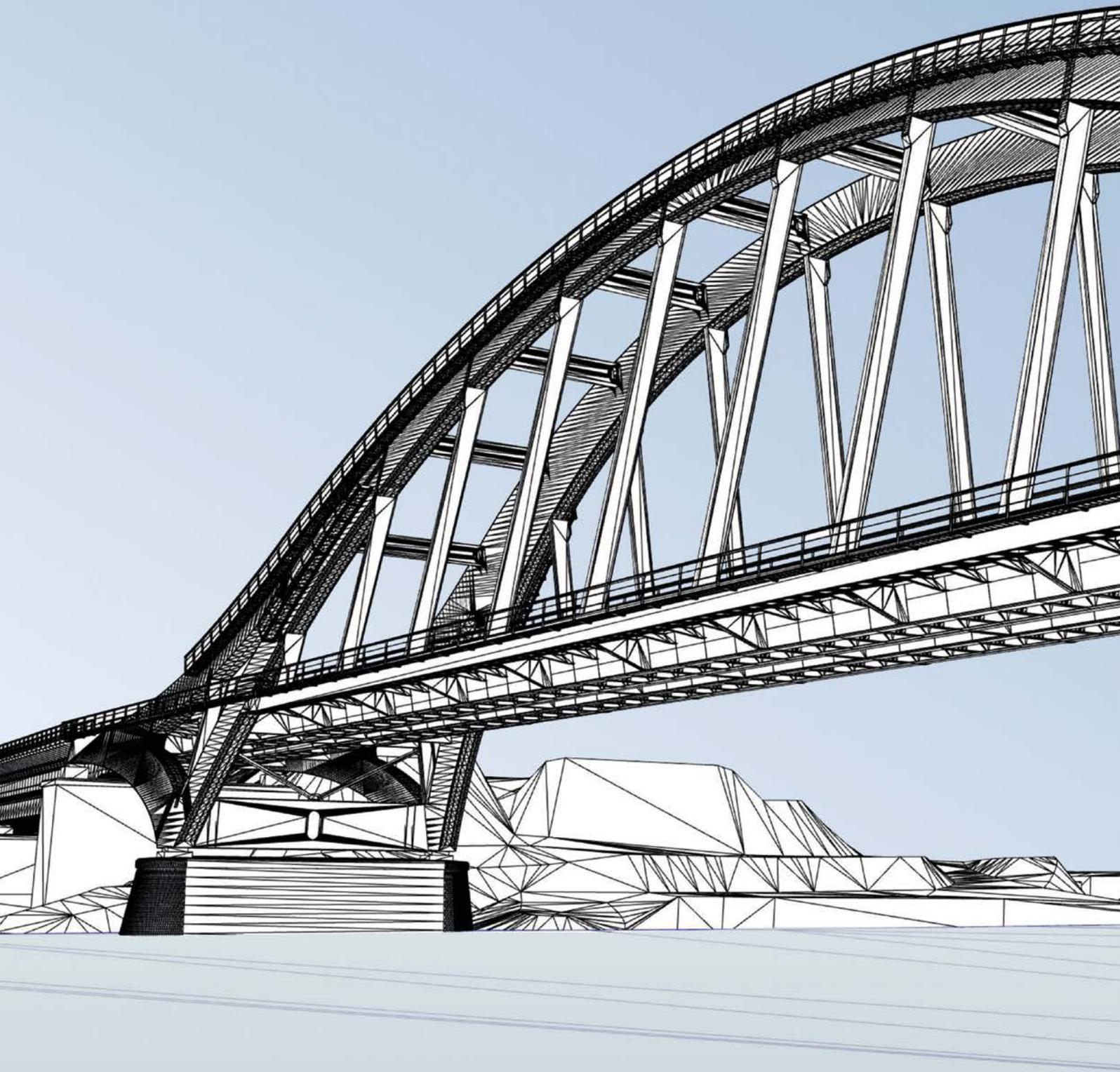
Auftraggeber-Informations-Anforderungen – Die AIA werden zu Beginn eines Projektes von den Auftraggeberinnen bzw. den Auftraggebern erstellt. Sie bilden die Basis für einen BIM-Projektentwicklungsplan (BAP). Sie sind die Grundlage für die Angebotserstellung und damit ein wichtiger Bestandteil der Vergabeunterlagen. In den AIA wird genau festgelegt, wann welche Daten und Informationen im Rahmen einer BIM-basierten Planung vorgelegt werden müssen.

BAP

BIM-Projektentwicklungsplan (BAP) – Der BAP beschreibt projektbezogen die Zusammenarbeit und die einzelnen Umsetzungsschritte, so wie sie von den Auftragnehmerinnen und Auftragnehmern zur Erfüllung des Auftrags geplant werden.

Internet

www.fh-aachen.de/fachbereiche/architektur



Anwendung von BIM im Infrastrukturbau, Darstellung eines Brückenausschnitts aus dem digitalen BIM-Modell (Drahtmodell).

Bauingenieurwesen

Baubetrieb

Während des gesamten Projektzyklus von der Planung über den Bau bis zum Betrieb von Bauwerken arbeiten bei baubetrieblichen Aufgaben verschiedene Beteiligte zusammen. Informationen werden ausgetauscht, Abläufe organisiert und gesteuert. Diese Zusammenarbeit verschiedener Akteurinnen und Akteure auf Basis digitaler BIM-Modelle ist ein Kerninhalt des Lehrgebietes **Baubetrieb** im Fachbereich Bauingenieurwesen.

Die BIM-Methode kann bei

- der Planung der Baustelleneinrichtung,
- der Ablaufplanung,
- der Mengenermittlung,
- der Kalkulation,
- der Materialflusssteuerung,
- dem Controlling und der Abrechnung

zu einer effizienten und transparenten Projektabwicklung beitragen.

Die BIM-Arbeitsweise wird an einem Praxisprojekt vermittelt, wobei die Studierenden verschiedene Rollen übernehmen und individuell am PC-Arbeitsplatz mit den unterschiedlichen Software-Systemen arbeiten. Praxisnahe Vorträge und Workshops von externen Referentinnen und Referenten ergänzen den Lehrplan.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- BIM Basics (Open BIM, Big BIM, Level of Detail, Common Data Environment)
- Projektrahmen, Richtlinien und Normen
- Auftraggeber-Informationen-Anforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplan (BAP)
- Rollen und Aufgaben im Zuge von BIM-Projekten
- Kollaboration anhand eines Praxisprojektes
- BIM-Anwendungsfälle

EINGESETZTE SOFTWARE

Die Studierenden lernen den Umgang mit Autodesk Revit, Desite MD, Solibri Office, Lumion, Asta Powerproject, BIM4You und weiteren Programmen.

Internet

www.fh-aachen.de/fachbereiche/bauingenieurwesen



OPEN BIM

Open BIM steht für den Austausch von Gebäudemodellen aus den unterschiedlichen Planungsdisziplinen, unabhängig von den jeweils verwendeten Softwarelösungen. Auf diese Weise können eine Vielzahl verschiedener Partnerinnen und Partner zusammen an einem Projekt arbeiten, ohne sich an einen bestimmten Softwarehersteller binden zu müssen. Open BIM stellt sicher, dass die digitalen Informationen eines Gebäudes von möglichst vielen Programmen gelesen und verarbeitet werden können. Dieses entspricht dem Big Open BIM Gedanken, wobei das Big für den Informationsaustausch zwischen vielen verschiedenen Softwareprogrammen innerhalb des gesamten Gebäudelebenszyklus steht.

VR/AR

Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) ermöglichen, schon vor dem eigentlichen Baubeginn das Bauwerk virtuell zu erfahren und zu begehen. Hierzu werden sogenannte 3D-Brillen verwendet. Die VR findet ausschließlich im Virtuellen statt, die normale Welt wird komplett ausgeblendet. Bei der AR werden 3D-Elemente in die reale Umgebung „eingebildet“, während das virtuelle Modell Teil der Umgebung wird.

Das Lehrgebiet **Holzingenieurwesen** des Fachbereichs Bauingenieurwesen an der FH Aachen widmet sich in verschiedenen Lehrmodulen den Prozessen der Digitalisierung im Bereich des Planens und Bauens mit dem natürlichen und klimaschonenden Baustoff Holz. Digitale Prozesse sind bei Planung und Fertigung im Holzbau bereits weit verbreitet, denn Bauteile aus Holz haben einen hohen Vorfertigungsgrad und die Produktion mit automatisierten Fertigungsanlagen ist bereits weit verbreitet. Die Studierenden lernen die Herausforderungen und Möglichkeiten interdisziplinärer digitaler Planungsprozesse kennen. Als Beispiele dienen internationale Holzbauprojekte, die mit BIM bzw. BIM-fähiger Software untersucht werden. Hierzu gehören auch spektakuläre Sonderbauten, die nicht nur interdisziplinär digital geplant werden, sondern bei deren Fertigstellung auch neueste Forschungsergebnisse berücksichtigt werden müssen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Computergestützte Holzbautechnologie: Die Projekte werden von den Studierenden mit unterschiedlichen BIM-fähigen 3D-Programmen bearbeitet. Die digitale Implementierung der Bauteile und Anschlüsse in 3D-Modellen und die Ansteuerung einer industriellen Fertigungsanlage ermöglichen den Studierenden Einblicke in den digitalen Planungs- und Fertigungsprozess im Holzbau.
- Projektarbeit: Die Studierenden verfolgen die gesamte digitale und analoge Prozesskette vom Entwurf bis zur Fertigung mittels moderner CNC-gesteuerter Abbundtechnologie am Beispiel kleinerer Bauvorhaben.

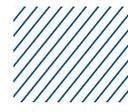


CNC

CNC (Computerized Numerical Control) bezeichnet ein elektronisches Verfahren zur Steuerung von Werkzeugmaschinen. Durch die CNC-Unterstützung können Maschinen Werkstücke automatisch herstellen. Es können Löcher, Vertiefungen oder ganze Teile eines Werkstücks automatisiert gebohrt, gefräst oder anders bearbeitet werden.

Internet

www.fh-aachen.de/studium/holzingenieurwesen-beng



Studierende des Fachbereichs mit einem Modell zum Entwurf der Holzkonstruktion

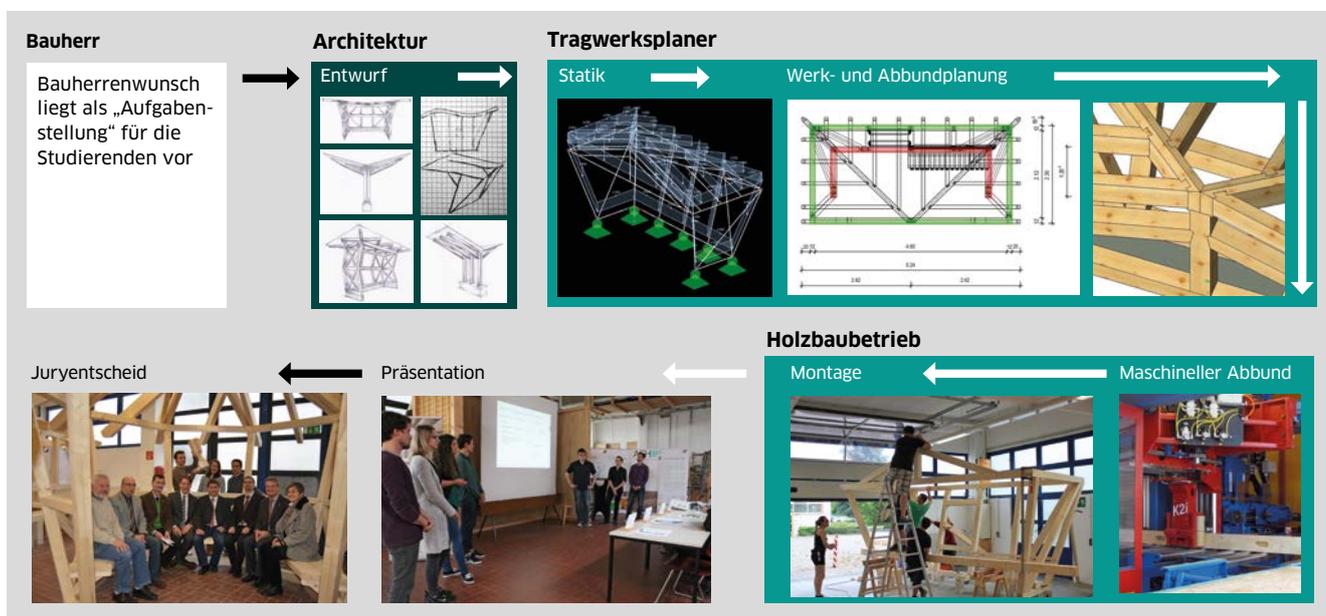


Abbildung der digitalen und analogen Prozesskette vom Entwurf bis zur Fertigung mittels moderner CNC-gesteuerter Abbundtechnologie

Wasserwirtschaft und Bauinformatik

Im Lehrgebiet **Wasserwirtschaft und Bauinformatik** lernen die Studierenden im Modul Geografische Informationssysteme (GIS) die relevanten Datenarten, -formate und -quellen sowie die grundlegenden Funktionen von GIS-Software für die Anwendung im Verkehrswesen und in der Wasserwirtschaft kennen. Sie wissen, welcher Aufwand für die Erfassung und Pflege von GIS-Daten notwendig ist. Ziel der Lehre ist, die Studierenden zu befähigen ein geografisches Informationssystem aufzubauen und mit seiner Hilfe Analysen durchzuführen und thematische Karten zu erstellen. Die Studierenden üben die notwendigen Bearbeitungsschritte, lernen die entsprechenden Methoden für die Planungsaufgabe festzulegen und sind in der Lage, Teile der Planungsaufgabe im Team zu organisieren.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Digitales Planen – Bahn:

- Lösung anspruchsvoller planerischer Aufgaben in der Planung von Bahnanlagen
- Lösung praktischer Aufgabenstellungen, schwerpunktmäßig in der Vorentwurfsplanung von Anlagen der Bahninfrastruktur
- Anwendung der Planungssoftware ProVi

Digitales Planen – Straße:

- Theorie-Wissen zur Gliederung der Straßenbauverwaltung sowie der notwendigen Planungs- und Genehmigungsschritte einer Straßenplanung
- Entwurf von Straßen und Knotenpunkten
- Entwicklung, Darstellung und Bewertung von Trassenvarianten mit dem 3D-Modellierungstool KorFin
- Beschreibung von Schnittstellen zur Übergabe des BIM-Modells an die Fachplanungssoftware
- Anwendung der Planungssoftware Vestra bzw. CARD/1 (kompatibel mit BIM-Produkten)

Digitales Planen – Wasserwirtschaft:

- Datenstrukturen von GIS
- Analyse und Verarbeitung von wasserwirtschaftlichen Daten
- Nutzung von Geodaten aus Open Data Portalen des Landes NRW



GIS

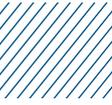
Geografische Informationssysteme (GIS) ermöglichen es, räumliche Daten zu erfassen, zu bearbeiten und zu organisieren. GI-Systeme sind in der Lage, Stadtteile, Städte oder sogar ganze Länder digital abzubilden und mit weiteren Informationen anzureichern. GI-Systeme haben eine hohe Bedeutung im Städtebau, bei der Straßenplanung sowie im Wasserbau und für georeferenzierte Auswertungen. GIS werden u. a. auch verwendet, um ein Bauwerk digital mit seiner Umgebung zu verbinden.

Internet

www.fh-aachen.de/fachbereiche/bauingenieurwesen

Bauingenieurwesen

Massivbau



Das Modul BIM im **Massivbau** vermittelt den Studierenden basierend auf einem virtuellen Bauwerksmodell ein Grundverständnis für BIM als integrales Planungskonzept. Die Studierenden lernen außerdem

Internet

www.fh-aachen.de/fachbereiche/bauingenieurwesen

- Bauwerksmodelle zu erstellen und diese mit statischen Berechnungsmodellen zu verknüpfen;
- dreidimensionale FE-Berechnungen am Gesamtmodell durchzuführen und die Ergebnisse im Hinblick auf das reale Tragverhalten zu bewerten;
- die Grundlagen einer modellgestützten Tragwerksplanung von der Modellierung über die Berechnung bis hin zur Erstellung von Ausführungszeichnungen;
- praxisübliche BIM- und FEM-Software anzuwenden.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Einführung in die Grundsätze und Möglichkeiten von BIM
- Überblick über verschiedene BIM-Ansätze (open BIM, closed BIM)
- Besonderheiten statischer Berechnungen am Gesamtmodell (Bauzustände, Umlagerungen)
- Modellierung von Bauwerken mit BIM-Software unter Berücksichtigung der Anforderungen der Statik
- Übergabe der Bauwerksmodelle an FEM-Software und Bemessung der Tragglieder
- Rückgabe der Bemessungsergebnisse an BIM-Software als Grundlage für die Planerstellung
- Durchführung einfacher Kollisionsprüfungen und Massenermittlungen

Smart Building Engineering (SBE)

Der interdisziplinäre Studiengang **Smart Building Engineering** (SBE) wird gemeinsam von den Fachbereichen Bauingenieurwesen, Architektur sowie Elektrotechnik und Informationstechnik angeboten. Die Federführung liegt im Fachbereich Bauingenieurwesen mit den Lehrgebieten Gebäudetechnik sowie Versorgungstechnischer Anlagenbau und TGA. Neben der Digitalisierung des Planungsprozesses, werden durch die Module aus dem Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik auch fundierte Kenntnisse zur Digitalisierung für den optimierten Betrieb von gebäude-technischen Komponenten vermittelt.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- 3D-CAD und Einführung BIM
- Integrales Planen und Bauen
- Projekt Smart Building Engineering
- BIM 1 und 2

Die enge Verzahnung mit regionalen Unternehmen der Branche schafft Praxisbezug und ermöglicht die Mitwirkung an Forschung und Entwicklung. Ein Beispiel hierfür sind sogenannte „Integrale Projekte“, die im fünften und sechsten Semester des Studiengangs durchgeführt werden.

Internet

[www.fh-aachen.de/studium/
smart-building-engineering-beng](http://www.fh-aachen.de/studium/smart-building-engineering-beng)

Hochschule Düsseldorf University of Applied Sciences

ARCHITEKTUR

Data Driven Design + Production

Entwerfen & Typologie der Bauformen
sowie deren Darstellungen (ETBD)

HSD

Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences



Data Driven Design + Production

Die Digitalisierung des Planens und Bauens wird am Fachbereich Architektur der Peter Behrens School of Arts/ Hochschule Düsseldorf insbesondere im Lehrgebiet **Data Driven Design + Production** vermittelt.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Bachelor Architektur und Innenarchitektur:

- Grundlagen der computergestützten Darstellung

Master Architektur, Innenarchitektur und Civic Design:

- Digitale Produktions- und Entwurfstechniken
- BIM-Grundlagen
- BIM-Modellierung
- Erstellung von Architekturmodellen, Prüfung mithilfe semantischer Prüfalgorithmen

Ein besonderer Fokus des Lehrgebietes Data Driven Design + Production liegt auf den Herausforderungen der praxisbezogenen BIM-Implementierung. Hier stehen im Vordergrund: Verantwortlichkeiten, Anforderungen an die IT-Infrastruktur, Prozesse, Daten und deren Verarbeitung. Sie werden anhand von Best-Practice-Beispielen erläutert.

Die Peter Behrens School of Arts verfolgt einen interdisziplinären Ansatz, der sich nicht nur auf verknüpfte Lehrangebote und Studiengänge bezieht. Es gibt viele Aktivitäten außerhalb des festgeschriebenen Studienplans, wie z. B. die Beteiligung am internationalen Wettbewerb Solar Decathlon Europe 2021. Die Aufgabenstellung des interdisziplinären Wettbewerbs ist der Entwurf und Bau eines Hauses, dessen Energiebedarf allein durch Sonnenenergie gedeckt wird. Die Projektskizze wird von den Studierenden komplett nach der BIM-Methode erstellt.

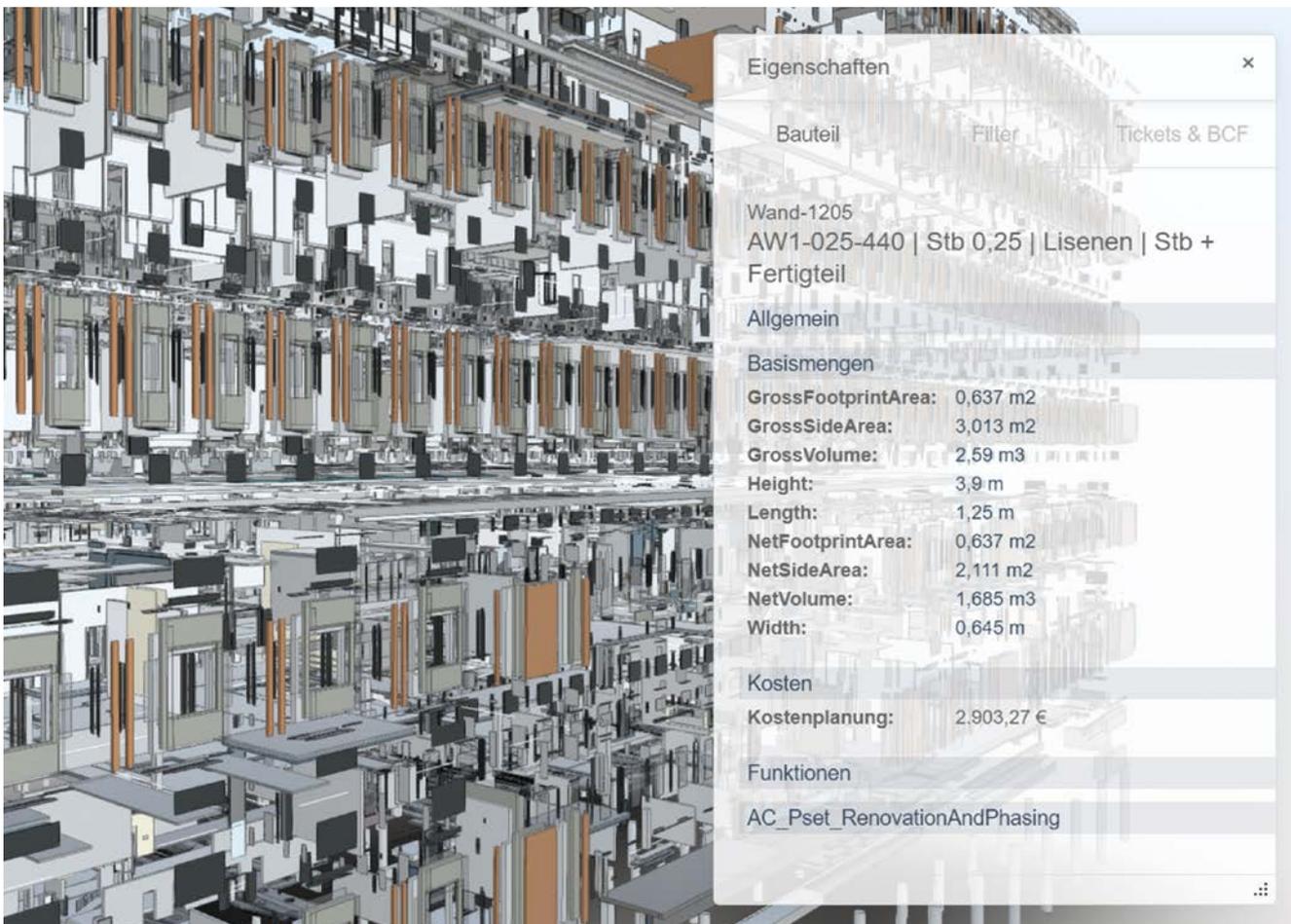
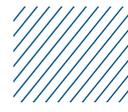
Besondere Lehrangebote wie die Intra Muros-Projektwoche und die „Special Topics“ Seminare geben Studierenden die Möglichkeit, konzentriert an gemeinsamen Themenstellungen zu arbeiten – z. B. werden 1:1 Prototypen erstellt, die später der Öffentlichkeit präsentiert werden.

Um die Bedeutung der Digitalisierung für das Planen und Bauen auch außerhalb der Hochschule zu fördern, wurde durch das Symposium für digitale Methoden in der Architektur eine Plattform geschaffen, die Lehre, Forschung und Praxis vernetzt und viele Synergien hervorbringt

Ein BIM-Zertifizierungsprogramm als Weiterbildungsangebot für externe Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist in Planung.

Internet

pbsa.hs-duesseldorf.de



Cloudbasiertes BIM-Modell. Die Modelle helfen bei der Kostenkontrolle in der Architekturplanung. Erstellung und Handling sind Teil des Architekturstudiums an der HSD. Bild oben: Darstellung des gesamten Gebäudes. Bild unten: Detaillierte Darstellung eines Bauteils, Fassade.

Entwerfen & Typologie der Bauformen sowie deren Darstellungen (ETBD)

Das Lehrgebiet **Entwerfen & Typologie der Bauformen sowie deren Darstellungen** (ETBD) beschäftigt sich mit Bautypologie, Prototypen-Design sowie mit der digitalen Darstellung von Bauprozessen und Architektur. Besondere Aspekte der Architektur, insbesondere ihre Poesie und psychologische Wirkung, werden in Bezug auf BIM nicht nur pragmatisch und funktional betrachtet, sondern bei der digitalen Konstruktion mit bedacht. Das Lehrgebiet ETBD arbeitet interdisziplinär: Architektur wird nicht allein aus der Perspektive des Bauprozesses betrachtet, sondern andere Fach- und Forschungsgebiete werden einbezogen. Denn eine breite Betrachtung, insbesondere unter Berücksichtigung gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Außenerkenntnisse, bindet Architektur sinnvoll in einen gesellschaftlichen Diskurs ein und hält die Disziplin offen für Innovationen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Darstellung von Inhalten, Funktionen, Konstruktionen und des visuellen Erscheinungsbildes im Gestalt- und Bauprozess, unter Nutzung crossmedialer Darstellungsformen.
- Erlernen und Erproben digitaler Darstellungsmethoden im Bereich Modeling, Animation und Film in Zusammenarbeit mit Gästen aus der Industrie und dem "Labor Form + Struktur".

PROJEKTBEISPIEL

3D-Visualisierung zum verbesserten Verständnis der Wirkung moderner Krebstherapien

Aktuelle Krebstherapien sind komplex, die Information der Patientinnen und Patienten ist schwierig. In diesem Projekt wurde in Zusammenarbeit mit dem ärztlichen Direktor der Medizinischen Klinik V der Universität Heidelberg, Prof. Dr. C. Müller-Tidow, ein neuer Ansatz der Patienteninformation durch 3D-Visualisierung entwickelt, um deren Wirksamkeit zu erforschen. Das Forschungsthema ist sowohl für die Wissenschaftskommunikation als auch für die Behandlung von Menschen mit Krebserkrankungen von großer Bedeutung. Im Projekt wurden neue digitale Visualisierungsverfahren erprobt, die für die Bereiche Architektur und Design neue experimentelle Gestaltungsansätze liefern. Die Ansätze wiederum sind neue Impulse für digitale Entwurfs- und Bauprozesse.

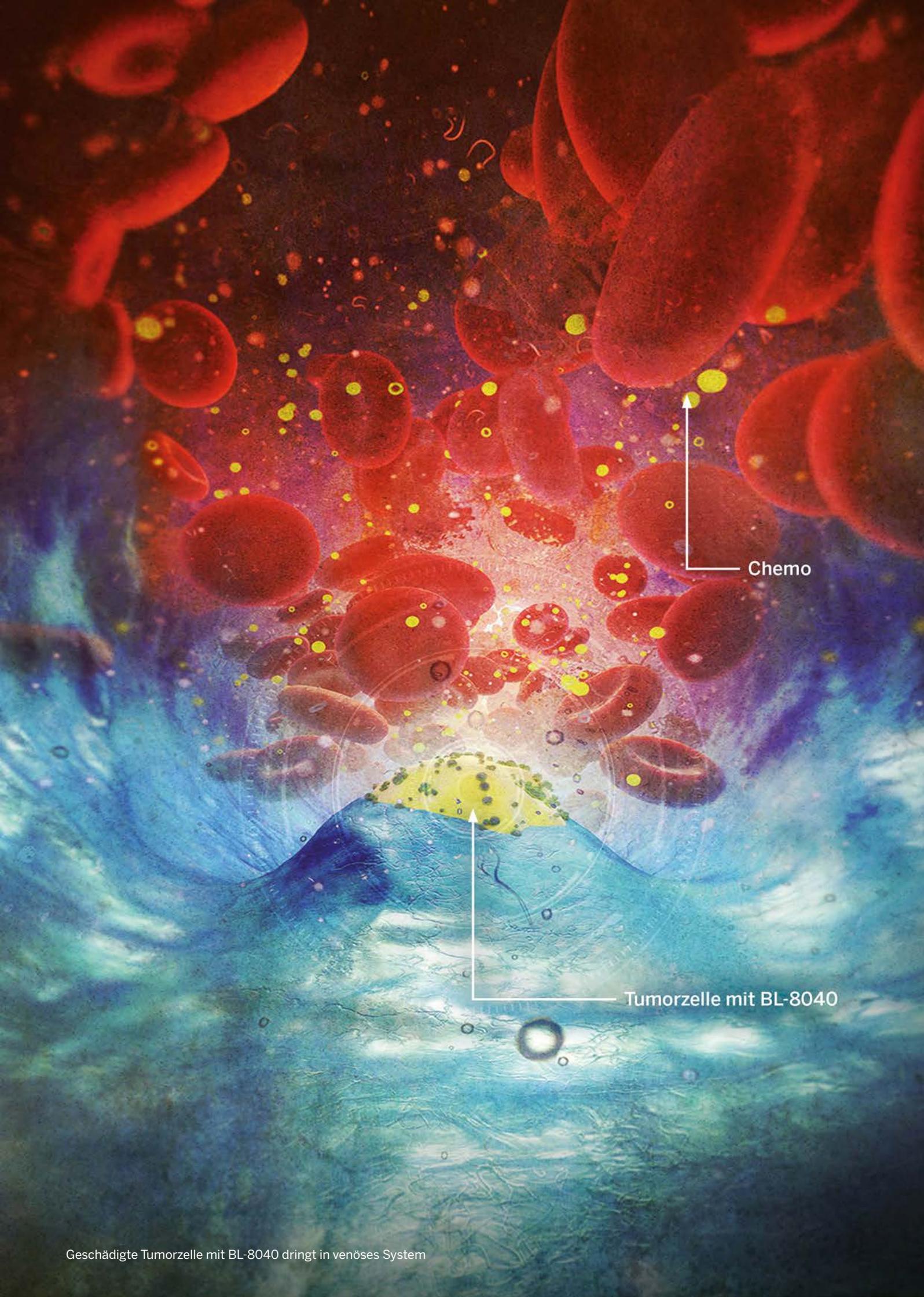
i

CROSSMEDIALE DARSTELLUNGSFORMEN

Im Lehrgebiet ETBD werden Darstellung & Darstellungsformen nicht als autonome ästhetische Sprache verstanden, sondern immer in direktem Zusammenhang mit den Konzeptionen und Zielen des Entwurfes gesehen. Diese Verbindung ist wechselseitig und führt dazu, die Funktion, Atmosphäre, Entwurfshaltung und Narration intensiv zu kommunizieren. Hierbei werden verschiedenste gestalterische Methoden der Darstellung in hybrider und multi-hybrider Form erprobt und erforscht. Insbesondere steht hierbei die Interaktion zwischen physischen und tradierten Formen der Darstellung und den digitalen Prozessen des Gestaltens im Vordergrund der Betrachtung. Crossmediale Darstellungsformen sind in der Lage, 2-dimensionale sowie 3-dimensionale und 4-dimensionale (z.B. Film & Animation) Visualisierungen zu verbinden. Aus einem Gemälde kann z. B. ein Film entstehen, aus einer Symphonie ein Objekt. Aus einem Film ein Klangkörper. Es gibt keine vorgefassten Grenzen der Betrachtungsräume.

Internet

pbsa.hs-duesseldorf.de



Chemo

Tumorzelle mit BL-8040

Geschädigte Tumorzelle mit BL-8040 dringt in venöses System



TH Köln University of Technology, Arts, Sciences

ARCHITEKTUR

Computational Design in Architecture (CODE ARCH)

BAUINGENIEURWESEN UND UMWELTECHNIK

Geotechnik und Tunnelbau

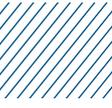
Massivbau und Baustatik

BAUINGENIEURWESEN

Weiterbildung

Technology
Arts Sciences
TH Köln

Computational Design in Architecture (CODE ARCH)



Computational Design in Architecture ist eine Lehr- und Forschungseinheit an der Fakultät für Architektur der TH Köln. Sie beschäftigt sich mit den theoretischen Randbedingungen und den praktischen Auswirkungen der Informationstechnologie auf die Architektur. Studierende werden damit auf die zunehmende Digitalisierung im Kontext der Architektur vorbereitet. Ihnen wird anwendungsbezogenes Methodenwissen vermittelt – vom Entwurf über die Darstellung und Planung bis hin zur Konstruktion und Realisierung von architektonisch-räumlichen Konzepten.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Im Bachelor- und Masterstudium werden Lehr- und Forschungsformate zu folgenden Themen angeboten:

- Computational Design
- Architekturgeometrie
- BIM
- Digitale Fabrikation
- Physical Computation

Die Lehre im Bachelor ist in drei Stufen aufgebaut:

1. Digitales Gestalten
2. Digitales Planen
3. Digitales Bauen

Über einen zunächst spielerischen Zugang erzielen die Studierenden erste Erfolge im Umgang mit digitalen Werkzeugen und werden für das weitere Studium handlungsfähig. Das Erlernen von digitalen Planungs- und Fertigungsmethoden soll Sicherheit im Umgang mit den für die Architekturpraxis relevanten computerbasierten Entwurfs- und Konstruktionsstrategien geben.

Im Master-Studiengang werden hauptsächlich zwei Ziele verfolgt:

1. Vermittlung einer erweiterten Kompetenz im Umgang mit digitalen Medien
2. Reflexion des Einflusses der Informationstechnologie auf die Architektur

Die Studierenden werden in ihrer Persönlichkeitsentwicklung durch eine auf Theorie, Forschung und Experiment ausgerichtete Lehre unterstützt und zum Formulieren einer eigenen Haltung aufgefordert.

Internet

www.code-arch.com

Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Geotechnik und Tunnelbau

Das Lehrgebiet **Geotechnik und Tunnelbau** der Fakultät Bauingenieurwesen und Umwelttechnik der TH Köln.

Der Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen vermittelt die Grundkenntnisse u. a. im Bereich Geotechnik und Wasserwesen. Die Studierenden haben zudem die Möglichkeit, sich in den letzten 3 Semestern in den gleichnamigen Studienrichtungen mit weitergehenden Fragen der Fachbereiche zu beschäftigen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Im Modul „Erkunden und Digitalisieren“ beschäftigen sich die Studierenden sowohl mit der Erkundung von Böden und Gewässern als auch mit der Darstellung der gewonnenen Erkenntnisse. Ziel ist u. a. den Baugrund dreidimensional abzubilden. Ein solches 3D-Baugrundmodell ist die Grundlage für die weitere Nutzung der so gewonnenen Informationen. Um die Besonderheiten der geotechnischen Aspekte zu berücksichtigen, wird der Umgang mit Boden als Baustoff auch als s. g. Soil Information Modeling (SIM) beschrieben. SIM in der Geotechnik kann als ein Element von BIM verstanden werden.

Ähnlich zu SIM werden die über Gewässer und Oberfläche gesammelten Daten in einem GIS zusammengetragen, um räumliche Fragestellungen bearbeiten zu können.



SIM

SIM beschreibt eine Methode (oft auch die Datenbank in Verbindung mit einem Computerprogramm), um Informationen zu Böden und ihren Eigenschaften digital abzubilden und weiterzuverarbeiten.

Internet

www.th-koeln.de/bauingenieurwesen-und-umwelttechnik

Bauingenieurwesen und Umwelttechnik

Massivbau und Baustatik

Der dreisemestrige Masterstudiengang **Bauingenieurwesen** an der TH Köln enthält ein Semester mit Modulen, wie z. B. Bauinformatik oder Geotechnik, die für alle Studierenden verbindlich sind. In den beiden folgenden Semestern müssen die Studierenden eine Studienrichtung auswählen:

- Planung, Bau und Erhaltung von baulichen Anlagen der Infrastruktur (Studienrichtung „I“)
- Konstruktiver Ingenieurbau (Studienrichtung „K“)

In beiden Studienrichtungen wird das Modul BIM im Brücken- und Ingenieurbau angeboten.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Einführung BIM im Brücken- und Ingenieurbau
- Modellbasierte Objektplanung eines Brückenbauwerks
- Modellbasierte LV (Leistungsverzeichnis)-Erstellung, Kalkulation und Projektsteuerung

Die Studierenden erlangen mit diesem Modul grundlegende Kompetenzen für die digitale Bauwerksplanung von Ingenieurbauwerken sowie die modellbasierte Projektbearbeitung mit marktüblichen AVA-Programmen. Die angebotenen Seminare bieten einen umfassenden Einstieg in die BIM-Methodik im Brücken- und Ingenieurbau.

Mit dem Studium sollen die Studierenden Kompetenzen erwerben, um

- Bauherrinnen und Bauherren sowie öffentliche Auftraggeberinnen und -geber in technischen Fragestellungen kompetent zu beraten;
- BIM-Projekte in der Objektplanung zu strukturieren, durchzuführen und zu bewerten;
- ein Leistungsverzeichnis und die Angebotskalkulation der Projekte zu erstellen.



AVA

AVA steht für Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung. AVA bildet somit die Schnittstelle zwischen Auftraggeberin bzw. -geber und Auftragnehmerin bzw. -nehmer und kann mündlich oder in Schriftform ausgetauscht werden. Durch BIM wird AVA zunehmend mit dem digitalen Modell verknüpft. So kann die Erstellung von Leistungsbeschreibungen, Massenermittlungen oder die Rechnungsstellung automatisiert werden.

Internet

www.th-koeln.de/studium/bauingenieurwesen-master_3734.php

Bauingenieurwesen

Weiterbildung

Die Weiterbildungsangebote in Kooperation mit dem Institut der Bauwirtschaft BWI-Bau ermöglichen Teilnehmenden, BIM-Kenntnisse zu erwerben und zu vertiefen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

BIM-Zertifikat Basis

In diesem 3-tägigen Weiterbildungsangebot werden den Teilnehmenden die Grundlagen eines durchgängigen, modellbasierten Planens, Bauens und Betriebens – BIM – auf Grundlage der VDI/BS 2552 Blatt 8.1 vermittelt.

- Einführung in das Verständnis von BIM
- BIM in der Bauwerksplanung und im Projektmanagement
- BIM in der Bauausführung und im Betrieb

Die angebotenen Themen bieten einen umfassenden Einstieg in die BIM-Methodik. Die Teilnehmenden können damit die BIM-Methodik gegenüber Bauherrinnen und Bauherren sowie den öffentlichen Auftraggebern bzw. Auftraggeberinnen kompetent vertreten.

BIM-Zertifikat Professional

Aufbauend auf einer BIM-BASIS-Qualifikation werden BIM-Kompetenzen und -Prozesse anwendungsbezogen und praxisnah vermittelt. In 3 jeweils 3-tägigen Modulen werden bereits vorhandene Wissensgrundlagen aus BIM-Basis-Kursen vertieft. Mit Unterstützung und Anleitung durch Referentinnen und Referenten werden BIM-Projekte aus dem Hoch- und Ingenieurbau exemplarisch bearbeitet, sodass alle wesentlichen Schritte des BIM-Referenzprozesses in der Planungs- und Bauphase anwendungsbasiert durchlaufen werden.

- BIM-gerechte Ausschreibung
- BIM-gerechte Planung
- BIM-gerechte Bauausführung

Die Teilnehmenden erwerben die entsprechenden Kompetenzen und Fachkenntnisse, um anspruchsvolle Aufgaben im Rahmen des BIM-Referenzprozesses als BIM-Managerin bzw. -Manager oder BIM-Koordinatorin bzw. -Kordinator übernehmen zu können.



VDI/BS 2552 BLATT 8.1

Die VDI-Richtlinie BS 2552 Blatt 8.1 beschreibt Kompetenzen, Qualifikationen und Lehrinhalte sowie Rahmenbedingungen, die bei der Entwicklung von Aus-, Fort- und Weiterbildungen zur Qualifizierung für die Anwendung des BIM bedacht werden sollten.

Internet

www.th-koeln.de/bauingenieurwesen-und-umwelttechnik

BUW Bergische Universität Wuppertal

BAUINGENIEURWESEN UND ARCHITEKTUR
BIM-Institut



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL



Das Lehrgebiet Darstellungsmethodik und Entwerfen und das **BIM-Institut** der Bergischen Universität Wuppertal bieten ein interdisziplinäres BIM-Modul für Architektinnen und Architekten sowie Bauingenieurinnen und Bauingenieure an. Das Modul kann im Rahmen des Masterstudiengangs „Planen, Bauen, Betreiben“ gewählt werden und vermittelt den Studierenden Grundlagen und vertieftes Wissen rund um die BIM-Methode. Dabei wird der gesamte Lebenszyklus eines Bauwerks betrachtet.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

BIM-Modul

Die Lehre findet in den Digitalen Laboren (VR/AR-Labor, BIM-Labor, Labor für Robotik) der Bergischen Universität Wuppertal statt. Die Labore sollen die Studierenden auf eine zunehmend digitale, berufliche Zukunft vorbereiten. In die Lehre fließen neueste wissenschaftliche Erkenntnisse aus zahlreichen Forschungsprojekten ein. Die Lehrinhalte werden mit einem sehr hohen Praxisbezug vermittelt, denn die Studierenden wenden das theoretisch Erlernete direkt in einer Projektarbeit an. Dazu erhalten sie eine Auftraggeber-Informationen-Anforderung (AIA) mit individuellen BIM-Zielen und BIM-Anwendungsfällen als Aufgabenstellung. Sie werden für die Bearbeitung in interdisziplinäre Teams bestehend aus Architektinnen und Architekten und Bauingenieurinnen und Bauingenieuren eingeteilt. Das BIM-Labor, das VR/AR-Labor und das Labor für Robotik an der Bergischen Universität Wuppertal bieten optimale Bedingungen für die konkrete Anwendung von BIM-Werkzeugen und das Einüben von praktischen Fähigkeiten, wie z. B. Laserscanning.

BIM Summer School

Die Bergische Universität Wuppertal öffnet im Rahmen der jährlichen BIM Summer School die Türen für Masterstudierende anderer Hochschulen aus ganz Deutschland.

BIM in anderen Studiengängen

Die BIM-Methode und die Digitalisierung sind in den berufsbegleitenden Studiengängen M.Sc. Real Estate Management + Construction Product Management und im MBE Baubetrieb // Führung-Prozesse-Technik implementiert.

BIM-Zertifikat

Seit Januar 2020 ist die Bergische Universität Wuppertal bei BuildingSMART gelistet. Studierende und Absolventinnen und Absolventen der BIM-Module aus den verschiedenen Programmen der Universität können an einer Prüfung teilnehmen und ein Zertifikat erlangen.



buildingSMART

BuildingSMART ist eine international tätige Non-Profit-Organisation. Ziel ist, die Prozesse von Planung, Ausführung und Bewirtschaftung im Bauwesen zu optimieren. Dabei verfolgt buildingSMART einen modellbasierten Ansatz. Die Pflege und Weiterentwicklung der IFC-Schnittstelle steht dabei im Vordergrund. BuildingSMART gliedert sich in nationale und regionale Chapter.

DIGITALES LABOR

Als Digitale Labore werden zunehmend virtuelle Labore, aber auch komplett digitalisierte Labore bezeichnet. In virtuellen Laboren wird eine Fragestellung z. B. in Virtual Reality (VR) oder anhand von Simulationen erforscht. Im anderen Fall verfügen die Laborgeräte über die Möglichkeit des Datenaustausches, so dass Auswertungen, Analysen oder Versuche einfacher durchgeführt werden können.

Internet

www.biminstitut.de

www.dme-arch.uni-wuppertal.de



Die Abbildungen zeigen die Ergebnisse des Gewinnerteams der BIM-Summer School 2020. Die Studierenden erstellten die BIM-Modelle zu einem Pavillon, der auf der Nordbahntrasse in Wuppertal realisiert werden soll.



UDE Universität Duisburg-Essen

INSTITUT FÜR BAUBETRIEB UND BAUMANAGEMENT (IBB)

Bauwirtschafts- und Baubetriebslehre

BAUWISSENSCHAFTEN

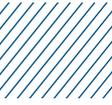
Digitalisierung im Bauwesen

MECHATRONIK

Automatisierung im Bauwesen/Robotik

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken



Die Lehre am Institut für Baubetrieb und Baumanagement (IBB) der Universität Duisburg-Essen umfasst alle Aufgaben der **Bauwirtschafts- und Baubetriebslehre**.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Das Themenfeld Digitalisierung ist im Bachelor- und Masterstudium im gesamten Lehrangebot enthalten, insbesondere in den Modulen

- Projektmanagement, z. B. Verknüpfung von Terminplan und Gebäudemodell
- Immobilienmanagement, z. B. Nutzung von digitalen Informationssystemen wie BORIS
- AVA, z. B. modellbasierte Mengenermittlung
- interdisziplinäres Projektseminar, z. B. Einführung in Automation und Robotik

Weitere auf das Digitale Bauen ausgerichtete Module:

- Grundkurs digitales Bauen (Bachelor)
- Technische Grundlagen BIM (Bachelor)
- Datenbanken im digitalen Bauen (Master)
- BIM (Master)

Neben den Lehrmodulen werden im Rahmen von Abschlussarbeiten die Themenfelder BIM, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Robotik, Digitale Tools (Drohnen, Software, 3D- Druck), Intelligente Bauausrüstung, Blockchain, Big Data und KI-Anwendungen entwickelt.



BIG DATA

Big Data beschreibt große Datenbestände. Unter dem Begriff Big Data werden auch Technologien zur Auswertung und Analyse dieser Datenmengen zusammengefasst. Hierfür kommen verschiedene Methoden zum Einsatz, die zum Teil der Künstlichen Intelligenz (KI) zuzuordnen sind.

KI

Die Künstliche Intelligenz (KI) ist ein weiteres Beispiel des interdisziplinären Ansatzes im Bauwesen. Es handelt sich um mathematische Algorithmen, die sich so verhalten als seien sie intelligent. Eingesetzt werden KI-Algorithmen, um Vorgänge zu erkennen und zu steuern und für eine bessere Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu sorgen.

Internet

www.uni-due.de/baubetrieb



Visualisierung der Technischen Versorgungszentrale der Universität Duisburg-Essen. Die Erstellung des Gebäudemodells erfolgt unter der Anwendung von BIM. Bild oben: Darstellung der geplanten Fassade inkl. der notwendigen tragenden Bauteile. Das Modell der Fassade wurde im Vorfeld mit dem Modell der tragenden Bauteile zusammengeführt. Die Modelle werden von den Studierenden in der Lehre genutzt, sie können das Modell erweitern, verändern und eigene Planungen erstellen. Bild unten: Darstellung des Tragwerks inkl. tragender Bauteile und Einbauten. Die sichtbaren Bauteile wurden zuvor ausgewählt. So können alle notwendigen Informationen gezielt und individuell angezeigt werden.

Digitalisierung im Bauwesen

Das Institut für **Digitalisierung im Bauwesen** ist eines von mehreren Fachbereichen der Abteilung Bauwissenschaften der Universität Duisburg-Essen. Es vereint digitales Know-how in den Themenfeldern BIM, Data Science, Blockchain und Digitalisierung von Prozessen im Bauwesen. Neben Forschung und Lehre steht die gezielte Weiterentwicklung der Integration digitaler Transformation in das Bauwesen im Fokus.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Der Kurs DigiBau 1 – Digitale Tools (Master Bauingenieurwesen) vermittelt umfangreiches Wissen über digitale Instrumente des Bauwesens. Dabei werden facettenreiche Themen beleuchtet, sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache:

- Lehrveranstaltungen zu den Themenbereichen „Data Science“ und „Digitale Tools der Planung, der Bauüberwachung und des Betriebs“
- Vorlesungen zu den Themenbereichen „Common Data Environments“, „Informationsmanagement“ und „Change Management“
- Vorträge zu den Themen Blockchain, Smart Home, Augmented-, Virtual- und Mixed- Reality, Drohnen im Bauwesen, Digitale Geschäftsmodelle, Datenvisualisierungen, Big Data, AI, Machine Learning sowie Neural Networks und Deep Learning

Das Modul wird durch Vorträge externer Unternehmensvertreterinnen und -vertreter aus der Bauwirtschaft ergänzt. Weitere drei neue Module folgen.



BLOCKCHAIN

Blockchain-Technologien sind nicht zu manipulierende Datenbanken. Blockchains können neue Daten speichern, aber nicht wieder „vergessen“. Einmal gespeicherte Informationen können nicht nachträglich manipuliert werden. Damit eignet sich die Blockchain Technologie für die Verwaltung sicherheitskritischer Informationen und digitaler Verträge (Smart Contracts).

Internet

www.uni-due.de/digibau

Automatisierung im Bauwesen/Robotik

Der Lehrstuhl für Mechatronik lehrt nicht primär im Bauwesen. Das Themenfeld der **Automatisierung im Bauwesen** ist allerdings hoch interdisziplinär und berührt sowohl die Lehrgebiete des Bauingenieurwesens als auch die des Maschinen- und Anlagenbaus.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Die vielfältigen Aspekte der Robotik werden an der Universität Duisburg-Essen von mehreren Lehrstühlen unterrichtet. Der Lehrstuhl für Mechatronik in der Abteilung Maschinen- und Anlagenbau vertieft vor allem Anwendungsfälle der Seilrobotik, aktuell mit Fokus auf Logistik und Bauwesen.

Der Lehrstuhl für Mechatronik arbeitet in der Lehre mit dem Institut für Baubetrieb und Baumanagement zusammen. Es werden gemeinsame Abschlussarbeiten ausgeschrieben. So haben Studierende beider Abteilungen die Gelegenheit, Abschlussarbeiten interdisziplinär zu konzipieren.



MECHATRONIK

Das Gebiet der Mechatronik ist eine Kombination aus Mechanik, Elektronik und, zum Teil, Informatik.

ROBOTIK

Der Einsatz von Robotern im Bauwesen wurde schon in den 1980er Jahren angedacht, jedoch nur in Fertigteilwerken weiterverfolgt. Erst durch die zunehmende Digitalisierung im Bauwesen und entsprechende Technologien wird heute wieder über den Einsatz von Robotersystemen im Bauwesen nachgedacht. Schwierigkeiten liegen in der Komplexität der Bauwerkserstellung, den variierenden Abläufen und dem niedrigen Digitalisierungsgrad im Bauwesen. Dennoch: Der Robotereinsatz befindet sich in einigen Baubereichen kurz vor dem Marktdurchbruch.

Internet

www.uni-due.de/mechatronik



HRW Hochschule Ruhr West

BAUINGENIEURWESEN

Digitales Planen und Bauen



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Der Masterstudiengang Bauingenieurwesen an der Hochschule Ruhr West (HRW) bietet das Pflichtmodul „**Digitales Planen und Bauen**“ für alle Masterstudierenden an.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

BIM-Prozesskette

Während in den Vorlesungen die Digitalisierung von Bauprozessen und -verfahren im Vordergrund steht, erlernen und erproben die Studierenden semesterbegleitend die BIM-Prozesskette im institutseigenen Digitallabor:

- In kleinen Teams erarbeiten sie ein virtuelles Bauwerksmodell für ein Hochbauprojekt. Dazu wird ein Referenzprojekt im Umfeld der Hochschule ausgewählt.
- Stimmt die Projektleitung zu, erfasst jedes Team im Zuge einer Baustellenexkursion einen Teil des Rohbaus; dazu kommt ein hochauflösender Laserscanner zum Einsatz.
- Die so gewonnenen Punktwolken werden im Anschluss im Labor zu einem räumlichen Modell zusammengefügt, zu einem bautechnischen 3D-Modell weiterentwickelt und um alle relevanten Attribute wie z. B. Baustoffe, Bewehrungsgrade oder bauphysikalische Eigenschaften ergänzt.

Die beschriebenen Prozesse sind Teil der BIM-Methodik und erfordern den Einsatz verschiedener Softwarelösungen und den Austausch von Dateien über verschiedene Softwareschnittstellen. Ist das Bauwerksmodell vollständig, rücken bauwirtschaftliche und baubetriebliche Untersuchungen in den Fokus. Das sind u. a.:

- Ableitung eines Leistungsverzeichnisses mit automatisierter Mengenermittlung
- Kalkulation der Einzelkosten der Teilleistungen
- Bauablaufplanung
- Erstellung eines vollständigen Vorgangsmodells

Jedes Team fasst das Vorgehen, die genutzten Softwareprogramme und die gewonnenen Erkenntnisse in einem Abschlussbericht zusammen, der auch eine kritische Bewertung sowie ein Projekttagbuch enthält.



LV

Das Leistungsverzeichnis (LV) ist eine Auflistung aller durchzuführenden Arbeiten an einem Bauwerk. Es beschreibt die Funktionalität des Bauwerks vor seiner Erstellung. Mit zum LV gehören die entsprechenden Technischen Zeichnungen. Das LV ist Bestandteil jeder Ausschreibung. Es dient den Bietern bei der Angebotserstellung als Basis für ihre Kalkulation, denn es legt die im Einzelnen geforderten (Teil-) Leistungen exakt fest.

PUNKTWOLKEN

Punktwolken beschreiben räumliche Strukturen, die mittels eines Laserscans aufgenommen und in einzelnen Datenpunkten abgebildet werden. Durch eine softwaregestützte Visualisierung dieser Datenpunkte entstehen 3D-Oberflächen, die das reale Abbild der aufgenommenen Strukturen darstellen. Die Erzeugung von Punktwolken ist ein wichtiger Bestandteil der BIM-basierten Planung, um z. B. Bestandsbauwerke zu digitalisieren.

Internet

www.hochschule-ruhr-west.de/forschung/forschung-in-den-instituten/institut-bauingenieurwesen/



Erzeugung eines virtuellen Bauwerksmodells am Beispiel eines realisierten Bauvorhabens. Erster Schritt: Aufnahme von räumlichen Strukturen mit Hilfe eines Laserscanners.



Zweiter Schritt: Erzeugung einer Punktwolke durch digitale Aufbereitung der gescannten/aufgenommenen Informationen.

Westfälische Hochschule University of Applied Sciences

UMWELT- UND GEBÄUDETECHNIK
Technische Gebäudeausrüstung (TGA)



Westfälische
Hochschule



Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

Die Lehrereinheit Umwelt- und Gebäudetechnik befasst sich mit Fragestellungen der **Technischen Gebäudeausrüstung (TGA)**. Hierbei werden im Bachelorstudiengang die kaufmännischen und technischen Grundlagen vermittelt und in den einzelnen Gewerken angewandt. Im Masterstudiengang „Systems Engineering in der Umwelt- und Gebäudetechnik“ lernen die Studierenden, wie sie komplexe, anwendungsorientierte Themen der Umwelt- und Gebäudetechnik mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig bearbeiten. Dabei geht es um den intelligenten Einsatz von regenerativen Energien mit Maßnahmen, die die Energieeffizienz steigern. Technische Aufgabenstellungen behandeln u. a. die Bewertung von Ressourcen- und Energieeffizienz, Digitalisierungsmöglichkeiten, den Betrieb sowie die Instandhaltung technischer Systeme oder die Vertragsgestaltung.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Im Masterstudiengang vermittelt das Pflichtmodul „Virtuelles Bauen mit BIM“ die Grundlagen der BIM-Methodik und deren Einbindung in die Leistungsphasen der HOAI. Die Studierenden lernen die Unterschiede und Anforderungen gegenüber einer klassischen Planung kennen.

Fachliche Inhalte:

- Einführung in die BIM-Methodik
- Planungs- und Projektmanagementaufgaben der Beteiligten
- Projektierung von Bauprojekten mit BIM für Planung, Ausführung und Bewirtschaftung
- 3D-, 4D- und 5D-Modelle und deren Stellenwert im Projekt
- Detaillierungsgrad (LOD) und Datenaufbau
- Schnittstellenmanagement und Umgang mit Datenbanken (IFC und BCF Formate)

Bei Praktika lernen die Studierenden, BIM-Software anzuwenden. Dabei erfahren sie, wie einzelne Gewerke miteinander vernetzt werden können, indem alle Daten in einem digitalen Gebäudemodell zusammengeführt werden.

Anhand eines repräsentativen Beispielprojektes wenden die Studierenden die BIM-Methodik selbstständig an. Dabei nutzen sie die erlernten Grundlagen des BIM-Projektmanagements in der Planungs-, Ausführungs- und Bewirtschaftungsphase von Gebäuden und Liegenschaften.

Die Studierenden organisieren sich in Teams arbeitsteilig, um praktische Modellierungen durchzuführen. Sie erwerben Kompetenzen zu Kommunikation und Moderation, Problemlösung und Entscheidungsfindung.



LOD

Der Level of Detail (LoD) beschreibt verschiedene Detaillierungsstufen von Bauwerksmodellen. Ein niedriger LoD kann für reine 2D-Informationen mit Textergänzungen stehen. Je höher der LoD wird, desto besser sind Details des Bauwerks ablesbar – von einfachen 3D-Darstellungen bis hin zu weiteren Informationen wie Terminen oder Kosten.

HOAI

Die Honorarordnung für Architektinnen, Architekten und Ingenieurinnen, Ingenieure (HOAI) regelt die Vergütung von Architektur- und Ingenieurleistungen in Deutschland. Die Baukosten, die Art des Bauwerks sowie dessen Komplexität dienen als Basis für die Honorarermittlung. Die HOAI ist eine Verordnung des Bundes und gilt bei inländischen Projekten des Ingenieurbauwesens.

Internet

www.w-hs.de/hochschule/fachbereiche/maschinenbau-umwelt-und-gebauedetechnik/



RU Ruhr-Universität Bochum

BAU- UND UMWELTINGENIEURWISSENSCHAFTEN

Informatik im Bauwesen

Statik und Dynamik

Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb

Verkehrswegebau

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Informatik im Bauwesen

Der Lehrstuhl für **Informatik im Bauwesen** an der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Ruhr-Universität Bochum (RUB) bietet Seminare zum Modellbasierten Entwurf mit aktuellen BIM-Modellierungswerkzeugen an. Die Methoden der kooperativen Zusammenarbeit auf Grundlage von digitalen Modellen ergänzen als Pflichtveranstaltung den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Die an der Ruhr-Universität Bochum vermittelten Inhalte entsprechen den Lehrinhalten des Arbeitskreises für Bauinformatik zur Ausbildung von Kompetenzen im Bereich des BIM, die an den Universitäten in den Studiengängen des Bauwesens im Fachgebiet Bauinformatik gelehrt werden sollen. Die Weiterentwicklung von Lehrinhalten zur Digitalisierung für die Studierenden der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften ist auch Inhalt von zwei durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekten:

- Premier, Praxisnahes maschinelles Lernen für Ingenieurinnen und Ingenieure: Integration von digitalen Techniken und künstlicher Intelligenz in den Lehrplan
- KoLiBRI, Untersuchung und praktische Erprobung des kooperierenden Lernens anhand digitaler Bauwerksmodelle

WEITERBILDUNG

Im Bereich des digitalen Planens und Bauens bietet die RUB-Akademie in Kooperation mit der HOCHTIEF ViCon GmbH eine berufliche Weiterbildung an. Der Zertifikatskurs „BIM Professional“ wird zweimal pro Jahr durchgeführt und ist von der planen bauen 4.0 GmbH und dem BuildingSMART Deutschland e.V. akkreditiert. Darüber hinaus werden Schulungen zu BIM-Basisanwendungen angeboten.

BIM-AKTIVITÄTEN

Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Planen und Bauen (Koordination Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP) unterstützt die Ruhr-Universität Bochum kleine und mittlere Unternehmen sowie Handwerksbetriebe bei der Digitalisierung und dem Einstieg in BIM. Im Rahmen der Umsetzung des Stufenplans „Digitales Planen und Bauen“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) werden verschiedene Schulungen für die Straßenbauverwaltungen der Länder und der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes angeboten.



STUFENPLAN

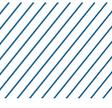
Der Stufenplan Digitales Planen und Bauen wurde vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) am 15.12.2015 veröffentlicht. Er beschreibt das Vorgehen zur Einführung der BIM-Methode beim Infrastrukturbau in Deutschland und skizziert eine Roadmap mit groben Zeitangaben für die Umsetzung.

Internet

www.inf.bi.rub.de

Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Statik und Dynamik



Schwerpunkt des Lehrstuhls für **Statik und Dynamik** der Ruhr-Universität Bochum ist die Entwicklung computerorientierter Methoden der Strukturmechanik. Mit ihnen sollen wirklichkeitsnahe Prognosen zum Systemverhalten von Tragwerken getroffen werden.

Dafür wurde ein integraler Forschungsansatz gewählt. Er umfasst numerische Methoden für nicht-lineare statische wie dynamische Strukturanalysen ebenso wie die Entwicklung wirklichkeitsnaher Modelle für Werkstoffe.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Instrumente zur digitalen Tragwerksplanung werden den Studierenden bereits in den Bachelor-Lehrveranstaltungen der Baustatik vermittelt. Anhand einer Tragwerksstudie lernen die Studierenden den Umgang mit Statik-Software. Durch individuelle praxisnahe Aufgabenstellungen können sie diese Kenntnisse bei der Bachelorarbeit erweitern. Sie erhalten zudem die Möglichkeit, komplexe Gebäude- und Infrastrukturmodelle zu analysieren. Die Nutzung von BIM-Baustatik-Schnittstellen steht dabei im Vordergrund.
- In den Masterstudiengängen Bauingenieurwesen und Computational Engineering liegt der Fokus auf numerischen Simulationsverfahren, insbesondere der Finiten Elemente Methode. Neben der methodischen Grundlagenausbildung werden auch hier Softwareanwendungen und die Kopplung von BIM mit Strukturmodellen für Projekt- und Abschlussarbeiten eingesetzt. Studierende haben auch die Möglichkeit, bei Forschungsprojekten an Programmentwicklungen für Simulationsmodelle mitzuarbeiten.

Internet

www.sd.ruhr-uni-bochum.de

Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb

Der Lehrstuhl für **Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb** vermittelt den Studierenden der Bachelor- und Masterstudiengänge Bauingenieurwesen sowie Umwelttechnik und Ressourcenmanagement (UTRM) bauverfahrenstechnische und baubetriebliche Aspekte des konstruktiven Ingenieurbaus und des Tunnel- und Leitungsbaus. Die Vorlesungen beschäftigen sich mit der Planung und Gestaltung des Bauablaufs. Dazu zählen: Baukalkulation und Projektmanagement bei Tiefbau und unterirdischem Infrastrukturbau. Gelehrt werden darüber hinaus rechtliche Aspekte und technische Arbeitssicherheit. Ergänzt wird das Lehrangebot durch eine Vorlesungsreihe zum Unterhalt und Betrieb von unterirdischer Infrastruktur.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Vorlesungsreihe „Baubetrieb und Bauverfahrenstechnik“ (Bachelor) – BIM-orientierte 4D-Planung mit der Software RIB iTWO zur Verknüpfung der Bauwerksdaten mit entsprechenden Kosten
- Mastermodul „Bauverfahrenstechnik und Baumanagement in der Praxis“ – Beispiele zur Anwendung von BIM, Monitoring von Bauwerken während des Baus bzw. des Betriebs, Projektmanagement mit aktuellen Problemstellungen und deren Lösung mit 4D- und 5D-Ansätzen im Bauablauf

Ein zusätzliches Angebot in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Informatik im Bauwesen sind Seminare zur Einführung in die BIM-Software Autodesk® Revit®. Dabei erlernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer anhand eines umfassenden Anwendungsbeispiels den Umgang mit der Software u. a. zur Erstellung von Körpermodellen, Bauteillisten sowie Bauteilfamilien.

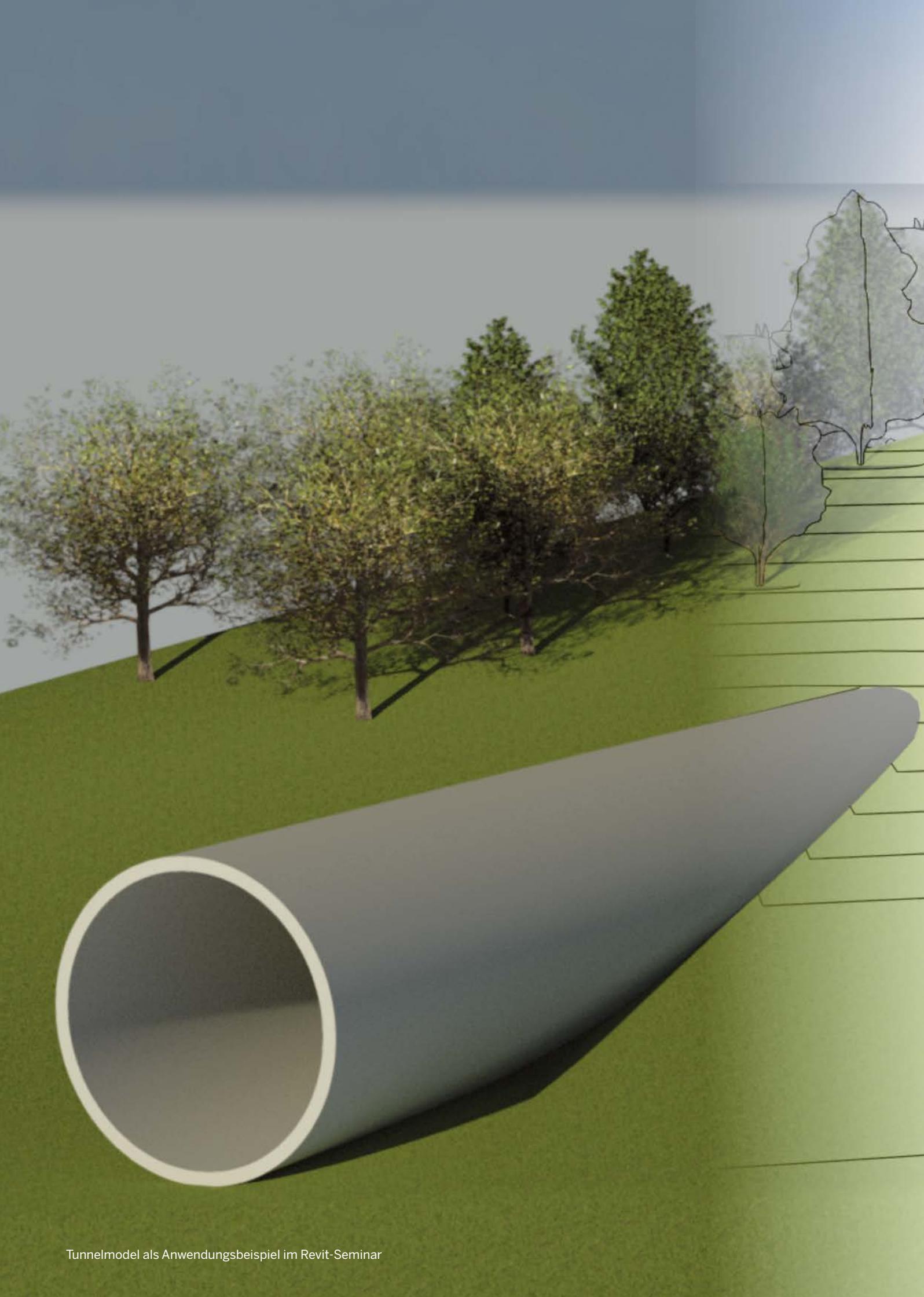


4D- UND 5D-PLANUNG

Eine BIM-basierte Planung kann durch die 4. Dimension „Zeit“ und die 5. Dimension „Kosten“ erweitert werden. Diese Informationen können während der Planungsphase virtuell abgebildet werden, um z. B. den künftigen Bauprozess zu simulieren. So kann eine visuelle Kontrolle des Bauablaufs erfolgen.

Internet

www.tlb.ruhr-uni-bochum.de



Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Verkehrswegebau

Die Lehrveranstaltungen des Lehrstuhls für **Verkehrswegebau** der Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften an der Ruhr-Universität Bochum sind sowohl im Studiengang Bauingenieurwesen als auch im Studiengang Umwelttechnik und Ressourcenmanagement (UTRM) angesiedelt. Die Studierenden lernen bereits im Bachelorstudium die Grundlagen der Straßenbautechnik, der Straßenplanung und der Straßenerhaltung kennen. Im Masterstudium haben sie die Möglichkeit, den Bereich des Verkehrswesens weiter zu vertiefen sowie neue Arbeitsfelder kennenzulernen, z. B. die Fächer

- Dimensionierung von Straßen,
- Eisenbahnwesen,
- Umwelttechnik und Innovationen im Straßenbau,
- Managementsysteme im Straßenbau und nachhaltige Substanzerhaltung.

Ein Seminar im Verkehrswegebau und ein Straßenbaupraktikum im Labor ergänzen das Lehrangebot um praxisbezogene Aspekte.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Die Masterstudierenden erlernen den Umgang mit verschiedenen BIM-fähigen Softwarelösungen in dem Fach Digitalisierung in der Straßenplanung. Dadurch sollen innerhalb des Studiums die Grundlagen des derzeitigen Digitalisierungsstandes im Straßenbau vermittelt und angewendet werden. Durch das selbstständige Bearbeiten von Beispielprojekten mit entsprechenden Softwarelösungen, können die Studierenden wichtige Erfahrungen und Herangehensweisen für die spätere Praxis erwerben.

Internet

www.lvw.ruhr-uni-bochum.de



Hochschule Bochum University of Applied Sciences

ARCHITEKTUR, BAU- UND
UMWELTINGENIEURWESEN, GEODÄSIE
BIM Institut

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Architektur, Bau- und Umweltingenieurwesen, Geodäsie

BIM Institut

Das **BIM Institut** der Hochschule Bochum ist eine gemeinsame Einrichtung der drei Fachbereiche Architektur, Bau- und Umweltingenieurwesen sowie Geodäsie. Das Institut verfolgt das Ziel, BIM in Lehre und Forschung der Hochschule zu verankern und dabei eng mit anderen BIM-Akteurinnen und -Akteuren der Region zu kooperieren. Somit soll der Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft gefördert werden. Dem interdisziplinären Anspruch des breiten Themenfeldes Digitalisierung wird das BIM Institut durch eine besonders enge Zusammenarbeit der drei beteiligten Fachbereiche gerecht.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

In der Ausbildung liegt der Schwerpunkt derzeit auf Lehrangeboten, die Studierenden aus den Masterstudiengängen der beteiligten Fachbereiche offenstehen:

Vorlesung „Grundlagen BIM-basierter Zusammenarbeit“:

Grundlagenwissen zu BIM, Umgang mit der BIM-Modellierungsapplikation, Aspekte des kollaborativen Arbeitens mit BIM, z. B. Nutzung eines Common Data Environments

Interdisziplinäres BIM Seminar:

Studierende der Fachbereiche Architektur, Bau- und Umweltingenieurwesen und Geodäsie arbeiten in interdisziplinären Teams gemeinsam an einem Projekt:

- Entwurf für eine fiktive Bauaufgabe
- Umsetzung in BIM unter gestalterischen sowie konstruktiven Aspekten
- Einbindung in die Umgebungsbebauung mittels eines BIM Bestandsmodells auf Basis eines Laserscans

Im Bachelor wird das Lehrangebot im Bereich der Digitalisierung ausgehend von einzelnen Projektseminaren und einer Reihe von Bachelor- und Masterarbeiten stark ausgebaut. Hierbei spielen die Erfahrungen aus den Lehrveranstaltungen im Master eine wichtige Rolle.

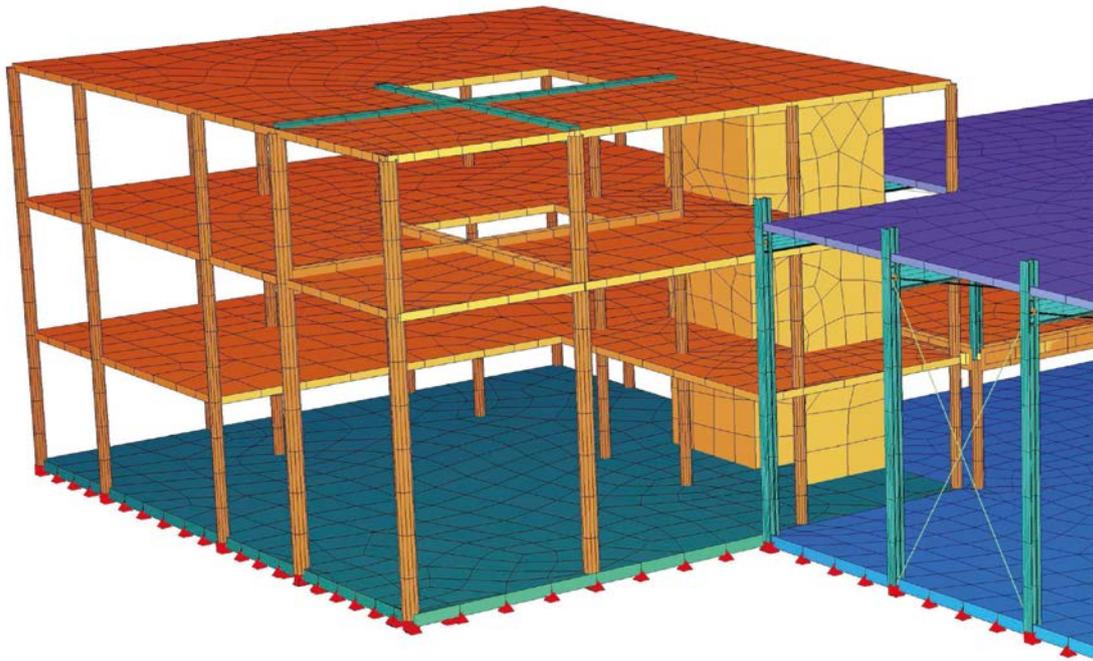
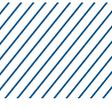


CDE

Common Data Environment (CDE) ist eine virtuelle Plattform zur Erfassung, Speicherung und Organisation von Daten und Informationen sowie der Vernetzung aller Beteiligten innerhalb des gesamten Projektlebenszyklus. CDE kommt als virtueller Projektraum bei BIM-basierten Projekten zur Anwendung.

Internet

www.hochschule-bochum.de/bim



Interdisziplinäres BIM Projekt, Darstellung des Tragwerksmodells



Rendering eines Entwurfs für ein neues A-Gebäude der Hochschule Bochum, erstellt von den Teilnehmern des Interdisziplinären BIM Seminars an der Hochschule Bochum, Bochum University of Applied Sciences der Gruppe 3 im Wintersemester 20/21. Beteiligt waren Studierende der Hochschule Bochum sowie der Westfälischen Hochschule (www.hochschule-bochum.de/bim/home).

TU Dortmund Technische Universität Dortmund

ARCHITEKTUR UND BAUINGENIEURWESEN

Baubetrieb und Bauprozessmanagement

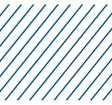
RAUMPLANUNG

Europäische Planungskulturen

Immobilienentwicklung

tu technische universität
dortmund





Der Lehrstuhl **Baubetrieb und Bauprozessmanagement** der TU Dortmund ist einer der Gründungslehrstühle der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen. Im Rahmen des Dortmunder Modells Bauwesen werden Architektinnen und Architekten, Bauingenieurinnen und Bauingenieure gemeinsam ausgebildet. Neben den klassischen Themen des Baubetriebs beschäftigt sich der Lehrstuhl mit der bauverfahrenstechnischen, organisatorischen, bauwirtschaftlichen und vertragsrechtlichen Optimierung der Bauprojektentwicklung. Darüber hinaus ist der Lehrstuhl in Forschung und Lehre im Bereich Digitalisierung aktiv.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Der Lehrstuhl bietet derzeit drei Vorlesungsformate zu folgenden digitalen Themen an:

1. Die Vorlesung „Digitalisierung im Bauwesen“ ist ein integraler Bestandteil der Curricula aller Masterstudiengänge der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen. Inhalte sind u. a.:

- Digitalisierung und BIM
- Aktuelle Digitalisierungsszenarien und -entwicklungen der Bauwirtschaft
- Entwicklung von parametrischen Modellen auf Basis visueller Programmierung

Die Vorlesung basiert auf interdisziplinären Inhalten und wird in Kooperation mit dem Lehrstuhl Tragkonstruktion durchgeführt.

2. Die zweisemestrige Vorlesung „Planen und Bauen mit BIM“ gliedert sich in einen theoretischen und einen praktischen Teil.

Theorieteil:

- Grundlagen für eine BIM-Implementierung auf Projektebene und juristische Hintergründe
- Schulung mit dem Umgang von BIM-fähiger CAD- und AVA-Software sowie Model-Checker
- BIM-Ziele und Anwendungsfälle, z. B. die Verknüpfung von Kosten- und Zeitansätzen zur automatisierten Generierung von Variantenvergleichen

Praxisteil:

- BIM-Modell auf Grundlage von definierten AIA und BAP zur Simulation von Kosten- und Terminentwicklungen

3. Die Vorlesung „Datenmanagement in der Bauwirtschaft“ vermittelt die Bedeutung von Daten innerhalb der Themen Digitalisierung und Industrie 4.0. In einer Projektarbeit beschäftigen sich die Studierenden u. a. mit folgenden Aspekten:

- Digitalisierung von Geschäftsprozessen
- Entwicklung von digitalen Geschäftsmodellen

Die Studierenden erstellen Konzepte und identifizieren die dafür erforderlichen Informationen. Diese werden anschließend in einer Datenbanklösung zusammengeführt und untersucht.

Aufgrund der interdisziplinären Inhalte wird die Vorlesung in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Software Engineering der Fakultät Informatik durchgeführt.

4. Das Dortmunder Labor Digitalisierung bildet durch eine kombinierte Arbeits- und Laborumgebung die Grundlage für innovative Lehrkonzepte und Forschungsprojekte. Das Labor steht der gesamten Fakultät zur Verfügung und bündelt sämtliche Kompetenzen innerhalb der Themenbereiche Digitalisierung und BIM.



MODEL CHECKER

Model-Checker ist ein Software-Werkzeug zur Durchführung von Qualitätskontrollen innerhalb einer BIM-basierten Planung. Die Prüfung ist vollautomatisiert. Model Checking wird insbesondere zur Kollisionserkennung bei dem Zusammenführen verschiedener Fachmodelle zu einem Koordinationsmodell angewendet.

Internet

www.bauwesen.tu-dortmund.de

Europäische Planungskulturen

Das Fachgebiet **Europäische Planungskulturen** der Fakultät Raumplanung der TU Dortmund bietet Lehrveranstaltungen zum Thema Digitalisierung in der Raumplanung und Smart Cities an – u.a. Masterprojekte, Seminare und Abschlussarbeiten. Behandelt werden Themen wie

- Crowdfunding
- Sensing the City
- Augmented and Virtual Reality in der Planung
- e-government (Digitale Akte) als Herausforderung der Stadtplanung

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Beispielhaft ist ein Masterprojekt zur Digitalisierung der Raumplanung zu nennen. Es befasst sich insbesondere mit dem Datenaustauschformat XPlanung. Untersucht wird der Stand der Umsetzung dieser und anderer Technologien in der Bauleitplanung. Das Projekt behandelt u.a. folgende Aspekte:

- Erwartungen und Hemmnisse der Umsetzung des neuen Standards XPlanung (Durchführung einer Umfrage unter Planungspraktikern)
- Harmonisierung von Dateiformaten, reibungsloser Datentransfer
- Neue Formen der digitalen Bürgerbeteiligung
- Möglichkeiten der Digitalisierung in der partizipativen Planung (Planung unter Einbeziehung verschiedener Akteurinnen und Akteure in den Planungsprozess).



XPLANUNG

XPlanung und XBau sind standardisierte Formate, die verbindliche Vorgaben für den Datenaustausch mit Behörden definieren. Während XPlanung das Format für den Austausch von Bauplänen festlegt, beschreibt XBau den Standard für den Datenaustausch der Bauaufsichtsbehörden mit ihren Kommunikationspartnerinnen und -partnern.

Internet

www.epc.tu-dortmund.de

Raumplanung

Immobilienentwicklung

Am Lehrstuhl für **Immobilienentwicklung** arbeitet ein interdisziplinär aufgestelltes Team aus den Bereichen Bauingenieurwesen, Architektur, Betriebswirtschaft und Raumplanung. Den Studierenden werden zum Thema BIM sowohl eine Übungsveranstaltung als auch ein jährlich wiederkehrendes Studienprojekt angeboten.

Zum Einsatz kommen hierbei verschiedene Hardwarelösungen, z. B.

- terrestrische und mobile 3D-Laserscanner
- 360°-Kameras

und Softwarelösungen, z. B.

- GeoDraw
- Autodesk Recap
- Graphisoft ArchiCAD
- Solibri Model Viewer

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Übungsveranstaltung „Digitale Gebäudeanalysen“

Bei der Übungsveranstaltung werden, neben Grundlagen, vor allem digitale Kompetenzen im Umgang mit Hard- und Software vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen verschiedener Prop-Tech Angebote (digitale Services in der Immobilienwirtschaft u.a. Archilyse, Matterport, HoloBuilder) wird der aktuelle Stand der Technik eingeschätzt. Die Studierenden führen eigene 3D-Laserscan-Erhebungen durch und verarbeiten die Daten zu BIM-fähigen 3D-Gebäudemodellen. Nach der Auswertung der Modelle (Flächenanalyse) erfolgt ein Vergleich zur Auswertung analoger Dokumente (Papierpläne).

Studienprojekt „BIM-Wertschöpfungspotentiale im Immobilienmanagement“

Studierende untersuchen und bewerten die Anwendungspotentiale von BIM-Gebäudemodellen (Architekturmodelle) im Immobilienmanagement. Es werden drei beispielhafte Gebäude gescannt und nachmodelliert. Zuvor werden einzelne Prozesse und Anwendungspotentiale von BIM im Immobilienlebenszyklus bestimmt. Die Ergebnisse werden Praxispartnerinnen und -partnern in einer Abschlussdiskussion vorgestellt. Im früheren Studienprojekt wurde festgestellt, dass bereits einfache Modelle (geringer LoD) einen großen Mehrwert im Facility-Management (FM) und Asset-Management (AM) schaffen können.



LEBENSZYKLUS

Der Lebenszyklus einer Immobilie gliedert sich in vier Phasen: Planung, Realisierung, Betrieb und Verwertung. Aus ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten ist es wichtig, die einzelnen Phasen nicht isoliert voneinander, sondern ganzheitlich zu betrachten. Die BIM-Methode unterstützt diesen Gedanken u. a. durch Sicherstellung der Datendurchgängigkeit.

FACILITY-MANAGEMENT (FM) UND ASSET-MANAGEMENT (AM)

Das Facility-Management (FM) übernimmt die Verwaltung eines Gebäudes nach dessen Fertigstellung. Im Vordergrund stehen dabei die Aufgaben der Immobilienbewirtschaftung und der Verwaltung gebäudeeigener technischer Anlagen. Das Asset-Management (AM) befasst sich dagegen mit der Verwaltung des immobilienbezogenen Anlagevermögens.

Internet

www.immo.tu-dortmund.de



40

Fachhochschule Dortmund University of Applied Sciences and Arts

ARCHITEKTUR

Digitale Methoden in der Architek

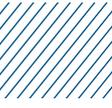
INFORMATIONSTECHNIK

Institut für Kommunikationstechnik (IK

**Fachhochschule
Dortmund**

University of Applied Sciences and Arts

Digitale Methoden in der Architektur



Das Lehrgebiet **Digitale Methoden in der Architektur** setzt sich mit den Einflüssen digitaler Prozesse auf das Entwerfen und Konstruieren in der Architektur auseinander. Den Studierenden werden sowohl die methodischen als auch die technologischen Grundlagen erweiterter Entwurfs- und Herstellungstechniken vermittelt. Sie lernen, diese Fähigkeiten anhand konkreter Aufgabenstellungen einzusetzen. Außerdem werden Eigenschaften wie Neugierde, Experimentierfreude, Vorstellungsvermögen und Kreativität gefördert.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Computergestütztes Zeichnen und Entwerfen
- Parametrisches Entwerfen (im Zusammenhang mit der digitalen Prozesskette)

Die Basis für das parametrische Entwerfen bildet die digitale Prozesskette: ein durchgängiger computerbasierter Ablauf – vom Entwurf bis zur automatisierten Herstellung von nicht genormten Bauteilen oder Räumen im Maßstab 1:1. Computergenerierte Entwürfe bieten viele Möglichkeiten, unterschiedliche Disziplinen, wie zum Beispiel Funktionen, Materialverhalten und Form, miteinander zu vernetzen. Auch können individuelle Herstellungs- und Konstruktionslogiken direkt in eine programmierte Zeichnung eingearbeitet und analysiert werden.

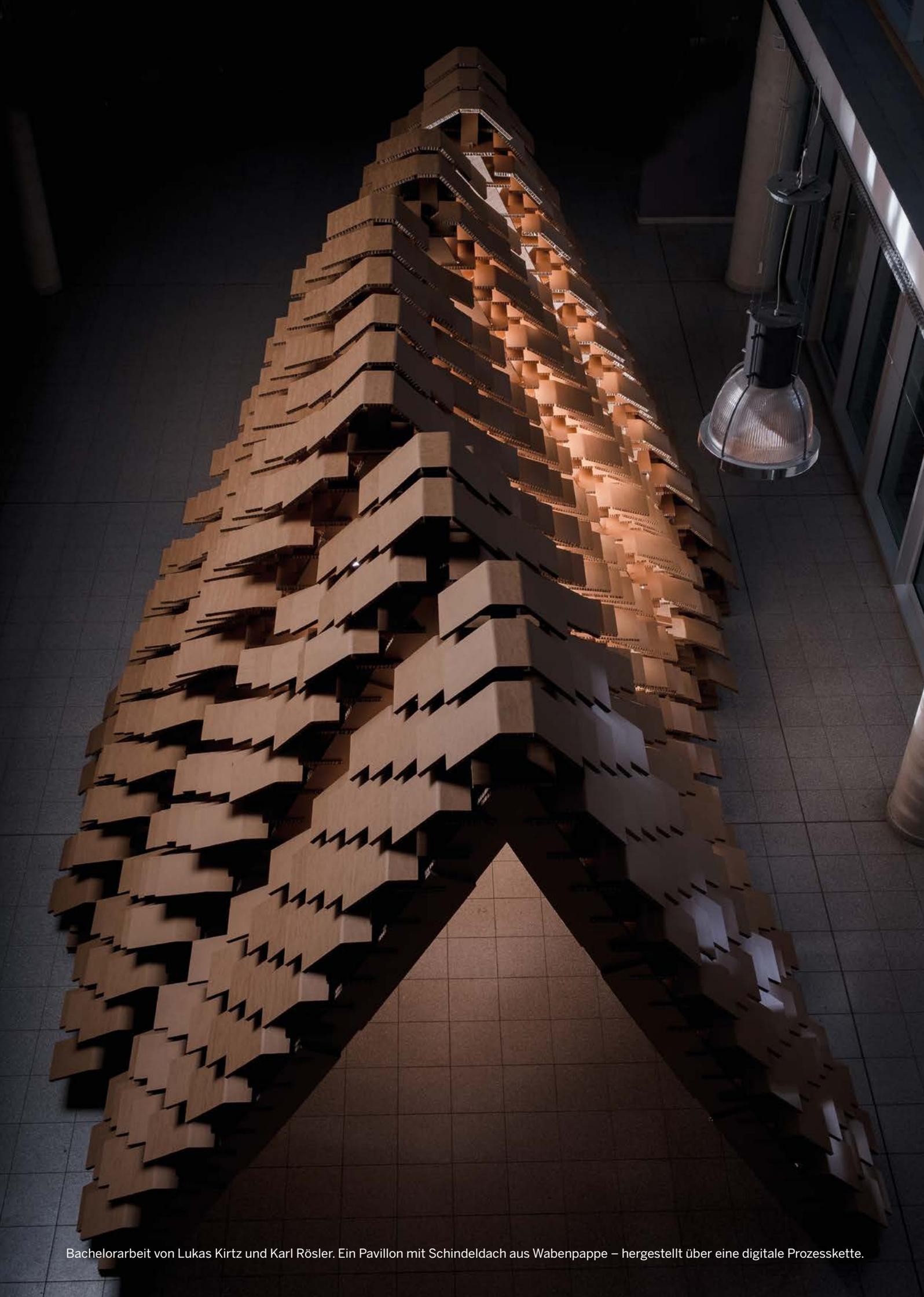
Zusammen mit dem Lehrgebiet Bauwirtschaft und Baubetrieb unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Jörg Becker der Fachhochschule Dortmund werden die Grundlagen des BIM mit in die Lehre eingebunden. Dieses Themengebiet umfasst die folgenden Inhalte:

- BIM-orientierte Gebäudemodellierung gemäß Modellierungsrichtlinien (OpenBIM)
- Datenexport über die IFC-Schnittstelle zur Übergabe an eine Fachplanungssoftware
- Auslesen von IFC-Daten zur Kostenermittlung

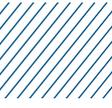
Internet

www.fh-dortmund.de/lehrgebiete/digitale-methoden-in-der-architektur.php

www.fh-dortmund.de/lehrgebiete/baubetrieb-und-bauwirtschaft.php



Bachelorarbeit von Lukas Kirtz und Karl Rösler. Ein Pavillon mit Schindeldach aus Wabenpappe – hergestellt über eine digitale Prozesskette.



Das **Institut für Kommunikationstechnik (IKT)** ist Teil der Kompetenzplattform Kommunikationstechnik und angewandte Signalverarbeitung (CAS) Nordrhein-Westfalen. Im Fachbereich Informationstechnik wird die Lehre im IT-Bereich in den Bachelorstudiengängen Biomedizintechnik und Digitale Technologien sowie im Masterstudiengang Informationstechnik vertreten. Im internationalen Studiengang Digital Transformation des Fachbereichs Informatik werden die Module Digital Systems (1+2) vom IKT angeboten.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Das IKT arbeitet an Aspekten des digitalen Lebens in interdisziplinären Forschungsprojekten. Dies umfasst intelligente Dienste und autonome Systeme in den Bereichen Smart Home bzw. Smart Building. Bei der Modellbildung Digitaler Zwillinge dieser Systeme wird der Bezug zum BIM betrachtet. Themenschwerpunkte sind u. a.:

- Entwicklung verteilter Kommunikationssysteme für Datenaustausch- und Serviceplattformen zur intelligenten Vernetzung von automatisierten, autonomen Wohn- und Zweck-Gebäuden
- Data Analytics zur Entwicklung von Basis-Diensten im Bereich der Gebäudeautomation, Energieinformationssysteme und Predictive-Maintenance-Anwendungen
- Linked Open Data Mechanismen zur besseren Zusammenarbeit von vernetzten Automationssystemen im Smart Home und Smart Building unter Berücksichtigung des BIM
- Konzepte und Komponenten für verteilte IoT-Systeme
- Konzepte und prototypische Implementierungen von Microservice Architekturen für Cyber-physische Plattformen
- Beiträge zur Standardisierung im Smart Home und Smart Building Bereich für nationale und internationale Standardisierungs- und Normierungsgremien

Internet

www.fh-dortmund.de/labore/das-institut-fuer-kommunikationstechnik-fh-dortmund.php



PREDICTIVE-MAINTENANCE-ANWENDUNGEN

Predictive Maintenance beschreibt die vorausschauende Wartung und die Ausfallprognose von Bauteilen, auf Grundlage zuvor gewonnener Zustandsdaten aus den entsprechenden Anlagen.

SMART HOME

Unter Smart Home wird das automatische Reagieren der technischen Gebäudeausstattung (TGA) verstanden. Hierbei reagieren Teile der TGA auf Ereignisse wie Regen, Temperaturveränderungen oder interagieren mit dem Menschen, indem z. B. Sprach- oder Gesten-Befehle befolgt werden. Oft wird Smart Home im privaten Bereich verwendet. Smart Building beschreibt dagegen das geregelte Verhalten eines ganzen Bauwerks.

IOT

Das Internet of Things – oder deutsch: Internet der Dinge – beschreibt Technologien einer globalen Infrastruktur, die es ermöglichen, reale und virtuelle Gegenstände miteinander zu vernetzen. Beispiele hierfür sind Smart-TVs oder auch die Paketverfolgung über das Internet.

CYBER-PHYSISCH

Cyber-physische Systeme sind über eine Dateninfrastruktur vernetzte Komponenten der Soft- und Hardware (mechanisch, elektronisch). Diese Komponenten sind oft in verschiedenen Bauteilen und Einbauten integriert und kommunizieren miteinander.



FH Münster University of Applied Sciences

MÜNSTER SCHOOL OF ARCHITECTURE (MSA)

Architektur

BAUINGENIEURWESEN (BAU)

Baubetrieb und digitaler Bauwerkszyklus,
Computerorientierte Methoden im konstruktiven Ingenieurbau

ENERGIE • GEBÄUDE • UMWELT (EGU)

Gebäudeautomation, Simulation gebäudetechnischer Systeme,
Konstruktionselemente und CAD

OEOTROPHOLOGIE • FACILITY MANAGEMENT (OEF)

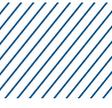
Digitales Immobilien- und Facility Management

FH MÜNSTER
University of Applied Sciences



Münster School of Architecture (MSA)

Architektur



Die **Münster School of Architecture (MSA)** bietet die Themen BIM und Digitalisierung im Bauwesen sowohl im Bachelor als auch im Master in vielen verschiedenen Lehrveranstaltungen an:

- Digitales Entwerfen und Konstruieren – Digitalisierung im Entwurfs- und Planungsprozess
- Facility Management – Einsatz von BIM Prozessen im Gebäudebetrieb
- Integrierte Planung – BIM
- Baumanagement – BIM als Methode im Planungs- und Bauprozess

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Ein Großteil der digitalen Lehre findet im Digitalen Labor statt. Konzipiert als Mischung zwischen Werkstatt und Seminarumgebung, lädt die kreative Atmosphäre des digitalen Labors dazu ein, auf spielerisch experimentelle Weise computergenerierte Formen, Strukturen, und Prozesse zu entwickeln und digitale Herstellungstechniken, wie Lasern, 3D-Druck, VR/AR und Robotik zu erlernen. Die innovativen Arbeitsergebnisse der Studierenden der letzten Jahre haben gezeigt, dass ein solcher Ort der Möglichkeiten, der Offenheit und Diversität ideal ist, um das Interesse und Engagement der Studierenden zu wecken und sie zu Höchstleistungen anzuspornen.

Die Themenfelder der digitalen Lehre sind hauptsächlich Data Driven Design und digitale Fabrikation. Sie sind wichtige Bestandteile eines ganzheitlichen BIM Prozesses. Vertieft werden beispielsweise folgende Themen:

- Digitales Entwerfen
- BIM
- 3D-Druck
- Robotik
- Virtuelle Realität und Augmented Reality (VR und AR)
- Smart Cities und Smart Buildings

PRAXISBEISPIELE FÜR DIE UMSETZUNG DIGITALER STUDIENINHALTE

- Kursmodul VR: In Zusammenarbeit mit Münsterland e. V. und über zwanzig Museen aus der Region haben Studierende unter dem Titel: „Apokalypse Münsterland“ physische Ausstellungsstücke digitalisiert und in virtuellen Umgebungen inszeniert. Die Ergebnisse wurden den Bürgern der Region an ausgewählten Orten der Region in einer VR-Roadshow präsentiert.
- Studiokurs Gerichtssaal der Zukunft: In Zusammenarbeit mit Jurastudierenden der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster haben Architekturstudierende der MSA zeitgenössische Gerichtssäle digital analysiert und in Zukunftsvisionen digital umgesetzt.
- Lehrmodul BIM Interdisziplinär: Studierende der Fachbereiche Bauingenieurwesen und Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik haben in interdisziplinären Teams zusammengearbeitet. Die Lehrveranstaltungen wurden mit Impulsvorlesungen von praktizierenden Fachleuten im Bereich BIM unterstützt.



3D-DRUCK

Contur Crafting oder 3D-Druck von Bauwerken ist die automatisierte schichtenweise Erstellung von Baukörpern. Hierbei können verschiedene Materialien zum Einsatz kommen. Das erste 3D-gedruckte Gebäude in Deutschland wurde in der Gemeinde Beckum in Nordrhein-Westfalen erstellt.

Internet

www.fh-muenster.de/fb5

Baubetrieb und digitaler Bauwerkszyklus, Computerorientierte Methoden im konstruktiven Ingenieurbau

Das Lehrgebiet **Baubetrieb und digitaler Bauwerkszyklus, Computerorientierte Methoden im konstruktiven Ingenieurbau** behandelt Digitalisierung und BIM als Grundlagenfach für alle Bachelorstudierenden wie auch als Vertiefungsrichtung Baubetrieb. Studierende können ihre BIM-Kenntnisse im Masterstudium um die interdisziplinären Lehrinhalte „Bauwerkszyklus – von der Planung über die Ausführung bis hin zum Rückbau“ erweitern.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Bachelor

Grundlagen zu BIM

- Herausforderungen und Potenziale
- Prozessänderungen
- Grundlagen der Erstellung dreidimensionaler, bauteilbasierter Modelle

Vier verschiedene Vertiefungsrichtungen des Bachelorstudiums bauen dieses Grundlagenwissen aus. In der baubetrieblichen Vertiefungsrichtung schließt sich beispielsweise das modellbasierte Arbeiten in Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung an.

Master

Modul „Werkzeuge für BIM“

- Vermittlung von Kenntnissen zu BIM-fähiger Soft- und Hardware
- praxisnahe Anwendung der Soft- und Hardware
- Erwerb des buildingSMART Zertifikats BIM-Qualifikationen – Basiskenntnisse

Modul „BIM am Beispiel des Bestandsbaus“

- Untersuchung relevanter Prozessschritte eines modellbasierten Bestandsbauvorhabens aus der Praxis
- Bestandsaufnahme mit Laserscanner und Drohne
- Schadensanalyse und Umbauplanung
- Kollisionsprüfung
- Ausführungsplanung und -begleitung

Modul „BIM Interdisziplinär“ – gemeinsam mit den Fachbereichen Architektur und Energie-Gebäude-Umwelt

- Durchführung interdisziplinärer modellbasierter Planungsprozesse im Zusammenspiel zwischen der Entwurfsplanung, den Fachplanungen der TGA und des Tragwerks
- Erstellung baubetrieblicher Ausführungsplanung in Form von Baustelleneinrichtungsplanung, Terminen, Leistungen und Kosten

Modul „Digitalisierung am Bau“

- Digitalisierung des Bauwesens, z. B. BIM, RFID, QR-Codes und Zukunftstechnologien



RÜCKBAU

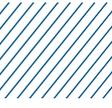
Der Rückbau von Bauwerken sollte bereits in der Planung bedacht werden. Nur so können nachhaltige Bauwerke entstehen, mit denen der Kreislaufgedanke konsequent verfolgt wird. Das BIM Modell bietet dabei eine Möglichkeit, Informationen zum Rückbauprozess dauerhaft zu speichern. Ein Pilotprojekt mit der Zielsetzung einer nachhaltigen BIM Planung wurde im Kreis Viersen in Nordrhein-Westfalen umgesetzt.

Internet

www.fh-muenster.de/bau

Energie • Gebäude • Umwelt (EGU)

Gebäudeautomation, Simulation gebäudetechnischer Systeme, Konstruktionselemente und CAD



Der Fachbereich **Energie • Gebäude • Umwelt** bildet Studierende zur Ingenieurin bzw. zum Ingenieur in den Bachelor- und Masterstudiengängen der Energietechnik, Technischen Gebäudeausrüstung oder Umwelttechnik aus.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Bachelor

BIM ist in der Technischen Gebäudeausrüstung tief in der Lehre verankert. Die Studierenden bekommen im zweisemestrigen Bachelormodul „Integriertes Planen“ erste Einblicke in die BIM-Methodik, um diese in ihren Projektaufgaben anwenden zu können. So werden in kleineren Lern-Teams erste Gebäude geplant und berechnet.

Master

Im studiengangübergreifenden Mastermodul „BIM interdisziplinär“ lernen Studierende der Bereiche Architektur, Bauingenieurwesen und Technische Gebäudeausrüstung die interdisziplinären Denk- und Arbeitsweisen der BIM-Methodik kennen und anzuwenden. In fachspezifischen Teams setzen die Studierenden eine gemeinsamen Projektaufgabe um. Dabei steht die Anwendung der BIM-Methodik durch eine ganzheitliche kooperative Zusammenarbeit im Vordergrund. Die Studierenden machen die wertvolle Erfahrung, dass ein Handeln als gewerkeübergreifendes Team zur Qualitätssteigerung im Planungsprozess führen kann. Ferner erlernen sie die Anwendung der verschiedenen BIM-Software-Lösungen oder den Einsatz von Virtual-Reality-Visualisierungen.

Internet

www.fh-muenster.de/egu

Digitales Immobilien- und Facility Management

Das betriebliche Immobilien- und Facility Management verantwortet und steuert die effektive und effiziente Nutzung der Ressource Immobilie über alle Lebenszyklusphasen hinweg. Vor diesem Hintergrund müssen erhebliche Mengen an Informationen erhoben, verarbeitet, gespeichert, nutzbar gemacht, analysiert und bewertet werden. Das Lehrgebiet **Digitales Immobilien- und Facility Management** der FH Münster versteht BIM als Arbeits- und Dokumentationsmethode sowie als Bauwerksdatenmodell.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Bau und Betrieb von Immobilien sind eng miteinander verknüpft. Im Immobilien- und Facility Management werden u. a. folgende Themen behandelt:

Bachelor

Im Modul „Digitales Planen, Bauen und Betreiben“ wird mithilfe verschiedener Technologien (u. a. BIM, CAD, CAFM) das Grundverständnis der Zusammenhänge zwischen den Lebenszyklusphasen eines Bauwerks geschaffen. Die Studierenden lernen Abläufe kennen und verstehen die Anforderungen und Notwendigkeiten an die Dokumentation im Lebenszyklus der Immobilie.

Master

Modul „Integrale Planung“, Inhalte:

- Kollaboration der am Planungs- und Bauprozess beteiligten Akteurinnen und Akteure
- Lebenszyklusphasen
- Informationsobjekte
- BIM als Bauwerksdatenmodell
- BIM als Arbeitsmethode
- Vernetzung von Daten aus verschiedenen Modellen

In einem Wahlpflichtmodul werden zumeist aktuelle Fragestellungen aufgegriffen. So können z. B. anhand konkreter Use Cases Machine Learning Algorithmen im Immobilien- oder Facility-Management ausprobiert werden. Data Science wird konkret, und die Studierenden können anwendungsorientierte Prognosemodelle erstellen. Sie lernen, unterschiedliche Daten in ein digitales Ökosystem zu integrieren und zu erproben. Ziel ist es, zum wechselseitigen Nutzen die Daten der Partnerinnen und Partner zu verwenden, um die eigene Wertschöpfungskette zu verbessern.



CAFM

CAFM steht für Computer-Aided Facility Management und bezeichnet Softwarelösungen für den Einsatz im Facilitymanagement. Die Software unterstützt bei dem Betrieb und der Verwaltung von Immobilien. Die Anwendungen reichen von der Flächenverwaltung, über Instandhaltung bis hin zur Wartungsplanung. Mit Hilfe offener Schnittstellen können die für die Betriebsphase relevanten Informationen aus einem BIM-Modell in die CAFM Software überführt werden.

Internet

www.fh-muenster.de/oecotrophologie-facility-management



UNI Siegen Universität Siegen

BAUINGENIEURWESEN

Baubetrieb und Bau-Projektmanagement



Baubetrieb und Bau-Projektmanagement

BIM wird an der Universität Siegen im Bereich Bauingenieurwesen im Lehr und Forschungsgebiet **Baubetrieb und Bau-Projektmanagement** gelehrt. Das Modul Baumanagement – BIM wird innerhalb des Masterstudiengangs angeboten.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Modul Baumanagement – BIM

Vermittelt werden umfassende Kenntnisse des Bau-Projektmanagements mit BIM-Methoden. Die Studierenden erfahren die Grundzüge der BIM-Methode und erlernen anhand eines konkreten Projektes die Erstellung und Auswertung eines Bauwerksdatenmodells. Neben einem bewerteten Ausbildungsnachweis erhalten die Studierenden die Möglichkeit, an einer freiwilligen Prüfung teilzunehmen, um damit die Bescheinigung „BIM Basis Anwender nach der Richtlinie VDI/BS-MT 2552. Blatt 8.1“ zu erlangen.

Studierende haben zudem die Möglichkeit, Studien- oder Masterarbeiten im Bereich der Digitalisierung der Bauwirtschaft anzufertigen. Diese Arbeiten werden zum Teil in Kooperation mit der örtlichen Bauwirtschaft durchgeführt.

Gemeinsam mit dem Aus- und Weiterbildungszentrum Bau und der Initiative Bauwirtschaft Südwestfalen werden Informationsveranstaltungen angeboten, Bedarfe der Wirtschaft im Bereich der Digitalisierung ermittelt und Möglichkeiten einer weiteren Zusammenarbeit in der Ausbildung diskutiert.

Internet

www.bau.uni-siegen.de/subdomains/baubetrieb/fg-bb/index.html



Darstellung eines Druckvorgangs des deutschlandweit ersten Wohnhauses, das mittels des 3D-Druck-Verfahrens in Nordrhein-Westfalen realisiert wurde. Zu sehen ist eine Druckdüse, die computergesteuert Beton auf Zementbasis in einzelnen Schichten aufträgt. Das Projekt wurde vom Ministerium für Heimat Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.



Fachhochschule Bielefeld University of Applied Sciences

CAMPUS MINDEN

Architektur, Bauwesen, Informatik und
Ingenieurwissenschaften



FH Bielefeld
University of
Applied Sciences



Architektur, Bauwesen, Informatik und Ingenieurwissenschaften

Der Campus Minden bündelt Kompetenzen aus den Lehrgebieten **Architektur, Bauwesen, Informatik und Ingenieurwissenschaften**. Digitale Lehrinhalte sind in den Themenbereichen Tragwerkslehre, CAD und BIM, Datenbanksysteme und digitale Medien, Elektrotechnik und Automation, Massivbau sowie Lean Construction und Baustellenlogistik verortet. Die Wissensvermittlung erfolgt interdisziplinär.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Im Arbeitsbereich Informatik liegen die Schwerpunkte auf maschinellem Lernen, Internet of Things und Robotik. Die Ingenieurwissenschaften fokussieren sich auf moderne, integrierte, technische und industriebetriebliche Technologien, um Systeme und Prozesse zu analysieren. Kernarbeitsbereiche sind integrierte Produktionskreisläufe, Automatisierung und Simulation von Produktionskapazitäten und Materialflüssen. Der betriebswirtschaftliche Fokus liegt bei den Themen Industriemanagement und Innovationsmanagement.

Das Lehrgebiet Bauwesen setzt Schwerpunkte in den Bereichen Architektur, Konstruktiver Ingenieurbau, Wasserwesen, Geotechnik, Abfallwirtschaft, Verkehrswesen, Infrastruktur sowie Projektmanagement Bau und Baubetrieb. Das Thema Digitalisierung wird hier durch die Methoden BIM und Industrie 4.0 integriert. Wesentliches Handlungsfeld im Bauwesen ist die „Integrale Planung“, die gestalterische, technisch-konstruktive, wirtschaftliche und ressourceneffiziente Aspekte einbezieht.

Gelehrt wird in modernen Laboren. Beispielsweise können im Zusammenwirken der Bereiche Bauwesen und Maschinenbau komplette integrierte Produktionskreisläufe abgebildet und untersucht werden.

Bachelorstudiengänge

Bauwesen und Architektur:

- Angewandte Informatik und CAD mit BIM-Grundkonzepten, little BIM Übung

Projektmanagement Bau und Infrastrukturingenieurwesen:

- BIM mit Grundkonzepten, open big BIM Übung
- Einführung in das Berufsfeld mit Bedeutung von IT und BIM

Besondere Lehrangebote in den Bachelorstudiengängen:

- Projektmanagement Infrastruktur: PM Aufgaben zu BIM (AIA BAP Scrum/Agil)
- Smart Infrastructure: BIM als Digitaler Zwilling (Konzept, Nutzen, Anknüpfungspunkte)

Masterstudiengang

Integrales Bauen:

- BIM Praxis mit open big BIM Methoden und Werkzeugen als Gruppenprojekt



INDUSTRIE 4.0

Industrie 4.0 bezeichnet die vierte industrielle Revolution, die mit der Digitalisierung der industriellen Produktion einhergeht. Bezogen auf die Bauindustrie findet dieser Leitgedanke sein Pendant in Bauen 4.0 oder Baustelle 4.0. In diesem Zusammenhang wird die Digitalisierung der Wertschöpfungskette Bau verstanden. Dahinter verbergen sich Zielsetzungen wie Digitalisierung von Planungs- und Bauprozessen, Automatisierung von Bauabläufen, digitale und parametrische Fertigung oder Vernetzung von Mensch und Maschine.

Internet

www.fh-bielefeld.de/minden



TH OWL Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences and Arts

ARCHITEKTUR UND INNENARCHITEKTUR

Computer Aided Architectural Design CAAD

BAUINGENIEURWESEN

Digitales Bauen, Mathematik und Bauinformatik

LANDSCHAFTSARCHITEKTUR UND UMWELTPLANUNG

Bauwirtschaft und Baumanagement im Landschaftsbau

Technik des Garten und Landschaftsbaus



TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Computer Aided Architectural Design CAAD

Das Lehrgebiet **Computer Aided Architectural Design CAAD** an der Detmolder Schule für Architektur und Innenarchitektur beschäftigt sich in Lehre und Forschung mit computergestützten Prozessen in der Entwicklung und Fertigung von Architektur. In verschiedenen Laboren wird anwendungsorientiert gelehrt.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Bachelor

Im Lehrprojekt „Vernetzt Entwerfen“ entwickeln Studierende der Architektur und Innenarchitektur jeweils ein Wohnatelier auf einem zugewiesenen Stockwerk

- Grundlagen zu digitalen Entwurfs- und Planungstechniken
- Digitale, angewandte und vernetzte 3D-Modellierung
- Kommunikation und Darstellung von Architektur

Projekt „Industrie 4.0 in der Lehre - Kooperatives Entwerfen in virtuellen und vernetzten Räumen“

- Experimentelle Weiterentwicklung von Strategien des Projekts „Vernetzt Entwerfen“
- Einsatz von VR- und AR-Technologien
- Interaktive und kooperative Gestaltung von 3D-Modellierprozessen
- Übertragung in immersive, virtuelle Umgebungen

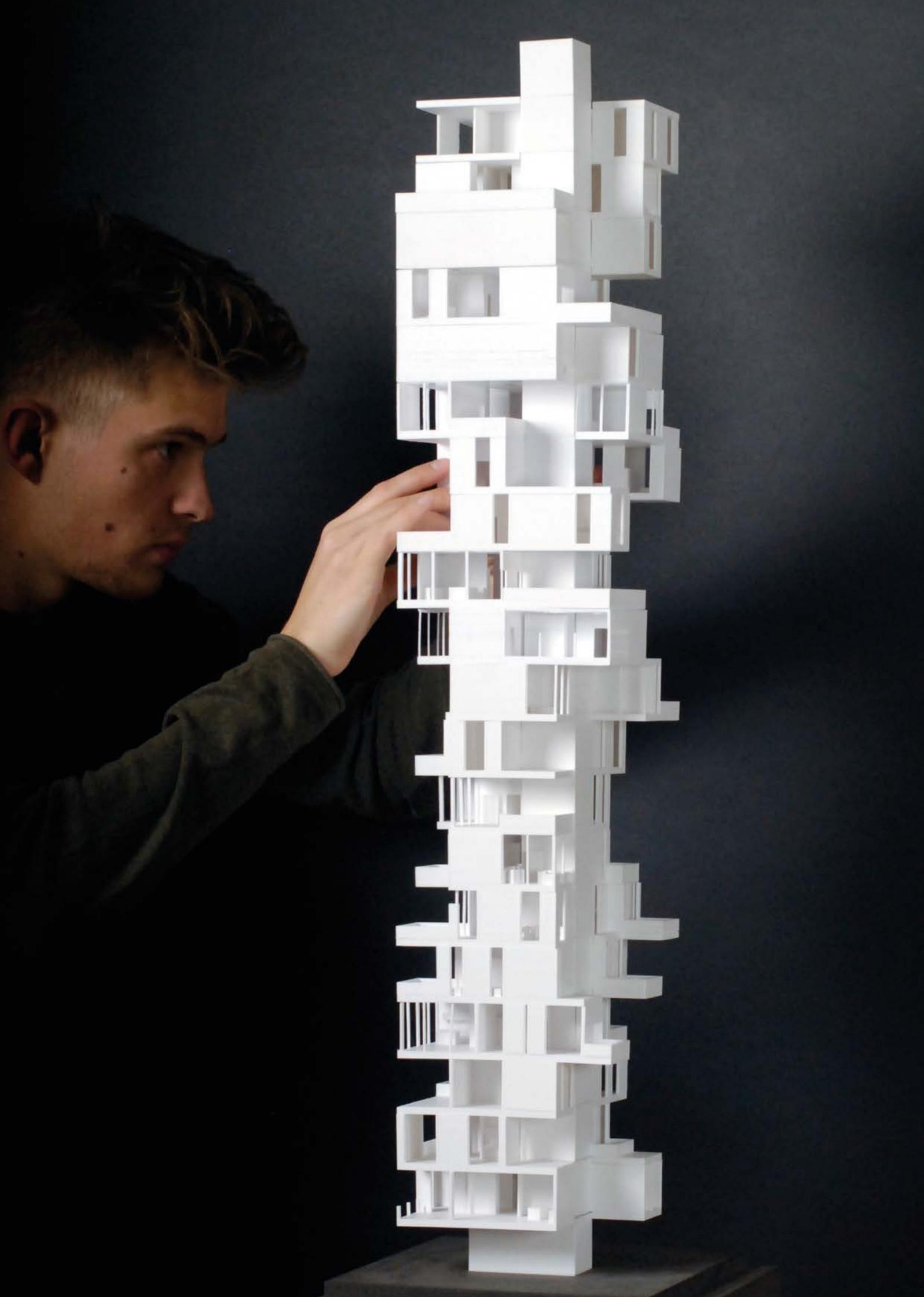
Master

Vertiefungsrichtung „Computational Design“ des Masterstudiengangs „Integrated Design“

- Vermittlung digitaler Kompetenzen und Expertisen für den Einsatz und zur Entwicklung computerbasierter Werkzeuge, Konzepte, Strategien und Methoden
- 3D-Modellierung
- Programmierung
- Vermittlung digitaler Entwurfs- und Fertigungsmethoden im Kontext angewandter Architektur und Designs

Internet

www.th-owl.de/gestaltung/studium/lehrgebiete/caad-computer-aided-architectural-design



Digitales Bauen, Mathematik und Bauinformatik

Im Fachbereich **Bauingenieurwesen** in Detmold liegt ein Schwerpunkt der Lehre im Bereich Digitalisierung. Im Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen werden die Grundlagen für die computergestützte Bearbeitung von Projekten vermittelt. Im Masterstudiengang Konstruktiver Ingenieurbau und digitale Bauprozesse werden u. a. vertiefende Kenntnisse für die Umsetzung der Digitalisierung im Bauwesen erworben. Interdisziplinäre Wissensvermittlung spielt dabei eine zentrale Rolle.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

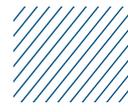
BIM kann als eine Arbeitsmethode verstanden werden, die ein nahtloses Ineinandergreifen von Softwarekomponenten, von Planungs-, Fertigungs- und Verwaltungsprozessen, sowie kollaboratives Arbeiten von allen am Bau beteiligten Akteuren erfordert. BIM-Datensätze sind nicht nur für die Planung, sondern auch für die Ausführung, Vermarktung, Bewirtschaftung, Sanierung und Wiederverwertung von Bauwerken wertvoll. Diese Fülle an Interdisziplinarität bedarf einer engen Zusammenarbeit vieler Lehrgebiete. Bei der Vermittlung entsprechender Kompetenzen werden sowohl die softwaretechnischen Aspekte als auch die kollaborativen Arbeitstechniken behandelt. Die Digitalisierung ersetzt keine klassischen Fachkompetenzen, aber sie verändert die Art der Zusammenarbeit, die Arbeitsmethoden und Werkzeuge. Dies wird im Studium breit vermittelt.

Im klassischen Bauwesen spielen die Statik und die Bemessung eine wichtige Rolle. Heutzutage werden numerische Verfahren verwendet, um mithilfe von Computern das Tragwerksverhalten zu simulieren und Bauteile zu optimieren. Von der Vermittlung theoretischer Grundlagen über die praktischen Programmierübungen im Rechnerpool bis zur praxisnahen Anwendung kommerzieller Software in kleineren Projekten, werden Kompetenzen im Bereich der numerischen Simulation aufgebaut. Die Studierenden lernen komplexe Probleme im Bauingenieurwesen zu modellieren und die Berechnungsergebnisse kritisch zu bewerten. Die verwendeten Modelle entnehmen sie direkt aus dem BIM-Datensatz. Eine effiziente und konsistente Kopplung der verwendeten Simulationssoftware mit BIM ist ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung.

Digitale Fertigung (CAM) befasst sich mit Prozessen, Verfahren, Maschinen und Techniken, die für die computergestützte Herstellung von Bauwerken und Bauwerksteilen notwendig sind. Neben den bereits etablierten Mitteln, wie z. B. Roboterschweißanlagen oder automatisierten Vorfertigungsanlagen, werden hier auch neue Fertigungsverfahren wie der 3D-Druck behandelt. In diesem Kontext werden Laborpraktika angeboten, um die Prozessketten zu simulieren.

Internet

www.th-owl.de/bauingenieurwesen



Animation des deutschlandweit ersten Wohnhauses, das mittels des 3D-Druck-Verfahrens in Nordrhein-Westfalen realisiert wurde. Es handelt sich um ein zweigeschossiges Einfamilienhaus mit etwa 80 Quadratmetern Wohnfläche pro Etage. Das Projekt wurde vom Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.



Visualisierung des Campus der TH OWL in Lemgo

Bauwirtschaft und Baumanagement im Landschaftsbau

Das Fachgebiet **Bauwirtschaft und Baumanagement im Landschaftsbau** befasst sich zum einen mit den klassischen Lehrinhalten der Baubetriebslehre und zum anderen mit der marktorientierten Betriebsführung kleiner bzw. mittelständischer Unternehmen im Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau. Lehrinhalte sind z. B. die Kosten- und Leistungsrechnung sowie Ansätze des Projektmanagements. Sowohl die Akquisition von Aufträgen als auch das Claim-Management sind die stärksten baubetrieblichen Spezialisierungen dieses Fachgebiets.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

- Claim-Management als durchlaufender Geschäftsprozess
- Kundenorientiertes Claim-Management als interdisziplinärer Ansatz zwischen Unternehmensmarketing und Claim-Management
- Aufbau eines digitalen Messmodells

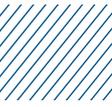
Internet

www.th-owl.de/landschaft/fachbereich/fachgebiete/bauwirtschaft-und-baumanagement-im-landschaftsbau

i

CLAIM-MANAGEMENT

In der Praxis kommt es häufig vor, dass bei der Ausführung von Bauvorhaben von vertraglich vereinbarten Bauleistungen abgewichen wird. Nachtragsmanagement (auch Claim-Management) befasst sich mit der Geltendmachung von Forderungen auf Vergütung dieser Bauleistung.



Im Lehrgebiet **Technik des Garten- und Landschaftsbaus** werden Grundlagen der Vermessung, Datenauswertung und Maschinensteuerung vermittelt. Böden werden als Pflanzenstandort und auch als Baugrund betrachtet. Bezogen auf die Digitalisierung liegt der Fokus auf den Anwendungsbereichen Digitaler Geländemodelle (DGM) in der Planung und Bauausführung.

DIGITALE SCHWERPUNKTE IN DER LEHRE

Module

- Bauverfahrenstechnik und Automatisierung
- Nachhaltiges Bodenmanagement
- Erdarbeiten, Erdmassenberechnung und Bauabrechnung (Studiengang Landschaftsbau und Grünflächenmanagement sowie Freiraummanagement)

Digitale Geländemodelle (DGM)

Bereits in der Planung wird mit digitalen Geländemodellen mittels „Cut and Fill“ – Betrachtungen eine Reduzierung der Erdmassenbewegung angestrebt. Das ist wirtschaftlich und dient dem Bodenschutz. Grundlage für ein digitales Geländemodell sind die digitale Darstellung des Ursprungsgeländes sowie eine 3D-Modellierung der Planung inklusive technischer Aufbauten. Aus den Unterschieden der Modelle im Ist- und Planungszustand sowie durch Anpassung von Planungshöhen lässt sich ein optimiertes Erdmassenkonzept ableiten.

In der Bauausführung im Erdbau sind digitale Geländemodelle die Basis von positionsbezogenen Maschinensteuerungen. Systeme zur reinen Höhensteuerung werden zum Teil auch durch Laser gesteuert. Voraussetzung für ein System zur Lagesteuerung ist immer ein digitales Geländemodell. Es muss im Koordinatensystem positioniert werden. Damit ist für die Anwendung sowohl die Kenntnis über die Erstellung geeigneter digitaler Geländemodelle als auch der Umgang mit Vermessungsgeräten zur Positionierung erforderlich.

Im Lehrgebiet Technik des Garten- und Landschaftsbaus wird neben den Grundlagen der Vermessung die Aufbereitung von Vermessungsdaten bis hin zu verschiedenen Formen der Visualisierung gelehrt.

Fundierte Kenntnisse in einem CAD-System sind Grundlage für die Erstellung und Bearbeitung von Planungsunterlagen. Für die Modellierung und Darstellung des Freiraums wird die Planung in den örtlichen Bestand eingepasst, weshalb die Vermessung und der Bestandsdatenimport von großer Bedeutung sind.

Studierende lernen somit die Verarbeitung digitaler Daten von der Grundlagenermittlung (Vermessungsdaten) bis hin zur fotorealistischen Darstellung. Die visuelle Vermittlung erfolgt in Form von Visualisierungen (Bilder), Animationen (Filme) und virtueller Realität (3D-Brille).



CUT AND FILL

Cut and Fill beschreibt ein Verfahren das bei Erdarbeiten angewendet wird. Ziel ist die Minimierung des Bauaufwands. Dabei soll das ausgehobene Erdmaterial gleichzeitig als Füllmaterial verwendet werden. Beispielsweise kann die für den Bau einer Straße ausgehobene Erdmenge gleichzeitig für die Herstellung der angrenzenden Böschung verwendet werden.

Internet

www.th-owl.de/landschaft/fachbereich/fachgebiete/technik-des-landschaftsbaus

Verzeichnis der Lehrstühle

RWTH AACHEN UNIVERSITY

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur – Bauplanung und Baurealisierung

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Sabine Brück

www.rwth-aachen.de



Architektur – Design Computation (DC)

Univ.-Prof. Dr. Jakob Beetz

www.rwth-aachen.de



Architektur – Individualisierte Bauproduktion

Univ.-Prof. Dr. techn. Sigrid Brell-Cokcan

www.rwth-aachen.de



Architektur – Künstlerische Gestaltung

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Thomas H. Schmitz

www.rwth-aachen.de



Architektur – Planungstheorie und Stadtentwicklung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Agnes Förster

www.rwth-aachen.de



Bauingenieurwesen – Baustatik und Baudynamik (LBB)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Sven Klinkel

www.rwth-aachen.de

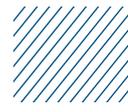


Bauingenieurwesen – Institut für Baustoffforschung (ibac)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Raupach

www.rwth-aachen.de





Bauingenieurwesen –
Energieeffizientes Bauen (E3D)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.
Christoph van Treeck

www.rwth-aachen.de



Bauingenieurwesen –
Geodäsie, Bauinformatik und
Geoinformationssysteme (gia)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Blankenbach

www.rwth-aachen.de



FH AACHEN

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur – Building Information
Modeling

Prof. Dipl.-Ing. Christina Maaß

www.fh-aachen.de



Bauingenieurwesen – Baubetrieb

Prof. Dr.-Ing. Martin Fergert

www.fh-aachen.de



Bauingenieurwesen –
Holzingenieurwesen

Prof. Dr.-Ing. Leif A. Peterson

www.fh-aachen.de



Bauingenieurwesen – Wasser-
wirtschaft und Bauinformatik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Höttges

www.fh-aachen.de



Bauingenieurwesen – Massivbau

Prof. Dr.-Ing. Falko Bangert

www.fh-aachen.de



Bauingenieurwesen – Smart
Building Engineering (SBE)

Prof. Dr.-Ing. Bernd Döring,
Prof. Dr.-Ing. Rolf Groß

www.fh-aachen.de



HOCHSCHULE DÜSSELDORF

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur – Data Driven Design +
Production

Prof. Dipl.-Ing. Moritz Fleischmann

www.hs-duesseldorf.de



Architektur – Entwerfen und
Typologie der Bauformen sowie
deren Darstellungen (ETBD)

Prof. Dipl.-Ing. Anton Markus Pasing

www.hs-duesseldorf.de



TH KÖLN

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur – Computational Design
in Architecture (CODE ARCH)

Prof. Dipl.-Ing. Marco Hämmerling M.A.

www.th-koeln.de



Bauingenieurwesen und
Umwelttechnik – Geotechnik und
Tunnelbau

Prof. Dr.-Ing. Christoph Budach

www.th-koeln.de



Bauingenieurwesen und
Umwelttechnik –
Massivbau und Baustatik

Prof. Dr.-Ing. Markus Nöldgen

www.th-koeln.de

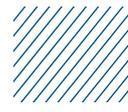


Bauingenieurwesen –
Weiterbildung

Prof. Dr.-Ing. Markus Nöldgen

www.th-koeln.de





BUW BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur – Darstellungs-
methodik und Entwerfen

Prof. Holger Hoffmann

www.uni-wuppertal.de



Bauingenieurwesen – Baubetrieb
und Bauwirtschaft

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus

www.uni-wuppertal.de



Architektur und Bauingenieur-
wesen – BIM-Institut

Apl.-Prof. Dr.-Ing. habil.
Anica Meins-Becker
Univ.-Prof. Dr. Ing. Manfred Helmus

www.uni-wuppertal.de



UDE UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Institut für Baubetrieb und Bau-
management (IBB) – Bauwirt-
schafts- und Baubetriebslehre

Prof. Dr.-Ing. Alexander Malkwitz

www.uni-due.de



Bauwissenschaften –
Digitalisierung im Bauwesen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Carolin Birk

www.uni-due.de



Mechatronik – Automatisierung im
Bauwesen/Robotik

Prof. Dr.-Ing. Dieter Schramm

www.uni-due.de



HRW HOCHSCHULE RUHR WEST

LEHRGEBIET

Bauingenieurwesen – Digitales Planen und Bauen

LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Peter Vogt

INTERNET

www.hochschule-ruhr-west.de



WESTFÄLISCHE HOCHSCHULE

LEHRGEBIET

Umwelt- und Gebäudetechnik – Technische Gebäudeausrüstung (TGA)

LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Christian Fieberg

INTERNET

www.w-hs.de



RUB RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

LEHRGEBIET

Bau- und Umweltingenieurwissenschaften – Informatik im Bauwesen

LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Markus König

INTERNET

www.ruhr-uni-bochum.de



Bau- und Umweltingenieurwissenschaften – Statik und Dynamik

Prof. Dr. techn. Günther Meschke

www.ruhr-uni-bochum.de



Bau- und Umweltingenieurwissenschaften – Tunnelbau, Leitungsbau und Baubetrieb

Prof. Dr.-Ing. Markus Thewes

www.ruhr-uni-bochum.de

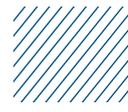


Bau- und Umweltingenieurwissenschaften – Verkehrswegebau

Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg

www.ruhr-uni-bochum.de





HOCHSCHULE BOCHUM

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Bau- und Umweltingenieurwesen –
Bauinformatik und Numerische
Verfahren, BIM Institut

Prof. Dr.-Ing. Matthias Baitsch

www.hochschule-bochum.de



Geodäsie – Ingenieurgeodäsie, BIM
Institut

Prof. Dr.-Ing. Dirk Eling

www.hochschule-bochum.de



Architektur – Digitales Entwerfen,
Planen und Bauen, BIM Institut

Prof. Dipl.-Ing. Sven Pfeiffer

www.hochschule-bochum.de



TU DORTMUND TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur und Bauingenieur-
wesen – Baubetrieb und Bau-
prozessmanagement

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mike Gralla

www.tu-dortmund.de



Raumplanung – Europäische
Planungskulturen

Prof. Dr. phil. habil.
Karsten Zimmermann

www.tu-dortmund.de



Raumplanung –
Immobilienentwicklung

Univ.-Prof. Dr. rer. pol.
Michael Nadler

www.tu-dortmund.de



FACHHOCHSCHULE DORTMUND

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Architektur – Digitale Methoden in der Architektur

Prof. Dr. Volker Helm

www.fh-dortmund.de



Informationstechnik – Institut für Kommunikationstechnik (IKT)

Prof. Dr.-Ing. Ingo Kunold

www.fh-dortmund.de



FH MÜNSTER

LEHRGEBIET

LEITUNG

INTERNET

Münster School of Architecture (MSA)

Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Blum ,
Prof. Dipl.-Ing. Martin Weischer,
Prof. Dipl.-Ing. Uwe Rotermund

www.fh-muenster.de



Bauingenieurwesen (BAU) – Baubetrieb und digitaler Bauwerkszyklus, Computerorientierte Methoden im konstruktiven Ingenieurbau

Prof. Dr.-Ing. Henriette Strotmann,
Prof. Dr.-Ing. Daniela Paffrath

www.fh-muenster.de



Energie • Gebäude • Umwelt (EGU) – Gebäudeautomation, Simulation gebäudetechnischer Systeme, Konstruktionselemente und CAD

Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker

www.fh-muenster.de

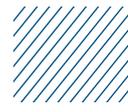


Oecotrophologie • Facility Management (OEF) – Digitales Immobilien- und Facility Management

Prof. Dr. rer. pol. Nico Clever

www.fh-muenster.de





UNI SIEGEN UNIVERSITÄT SIEGEN

LEHRGEBIET

Bauingenieurwesen – Baubetrieb
und Bau-Projektmanagement

LEITUNG

Univ.-Prof. Dr. Holger Schönherr

INTERNET

www.uni-siegen.de



FACHHOCHSCHULE BIELEFELD

LEHRGEBIET

Campus Minden – Architek-
tur, Bauwesen, Informatik und
Ingenieurwissenschaften

LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Oliver Nister
Prof. Dr.-Ing. Michael Eisfeld
Prof. Dr.-Ing. Gerald Ebel

INTERNET

www.fh-bielefeld.de



TH OWL TECHNISCHE HOCHSCHULE OSTWESTFALEN-LIPPE

LEHRGEBIET

Architektur und Innenarchitektur –
Computer Aided Architectural
Design (CAAD)

LEITUNG

Prof. Dipl.-Ing. Hans Sachs

INTERNET

www.th-owl.de



Bauingenieurwesen – Digitales
Bauen, Mathematik und Bauinfor-
matik

Prof. Dr.-Ing. Nikolai Gerzen,
Prof. Dr.-Ing. Daniel Materna

www.th-owl.de



Landschaftsarchitektur und
Umweltplanung – Bauwirtschaft
und Baumanagement im Land-
schaftsbau

Prof. Dr.-Ing. Felix Möhring

www.th-owl.de



Landschaftsarchitektur und
Umweltplanung – Technik des
Garten- und Landschaftsbaus

Prof. Dr.-Ing. Yvonne-Christin
Knepper-Bartel

www.th-owl.de



Impressum

HERAUSGEBER

Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Referat „Reden, Publikationen“
Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf
Telefon: 0211 8618-50
E-Mail: info@mhkgb.nrw.de
Internet: www.mhkgb.nrw

GESTALTUNG

RHEINDENKEN GmbH, Köln

DRUCK

JVA Druck und Medien, Geldern

REDAKTION

BIM-Competence-Center (BIM-CC)
Dipl.-Ing. (FH) Margo Mlotzek

FOTO | COPYRIGHT

istockphoto.com/SasinParaksa (Titel, Seite 5);
MHKBG/F. Berger (Seite 2);
Heiner Kraft (Seite 8);
RWTH/Ivo Mayr (Seite 13);
RWTH/Anja Neufeind (Seite 13);
RWTH/IBAC (Seite 17);
RWTH/E3D (Seite 19);
RWTH/GIA (Seite 21, oben);
RWTH/GIA.Geobasis NRW (Seite 21, unten);
Adobe Stock/ValentinValkov (Seite 21, oben rechts);
FH Aachen/Arnd Gottschalk (Seite 22);
Adobe Stock/black_mts (Seite 24);
FH Aachen I Pia Sonntag (Seite 27);
Tobias Vollmer (Seite 31);
PBSA | HSD/Prof. M. Fleischmann (Seite 33);
Anton Markus Pasing & Labor F&S_PBSA (Seite 35);
Sebastian Hopp (Seite 36);
Andreas Horsky (Seite 41);
BUW/BIM Institut (Seite 43);
BLB NRW/Sebastian Rolko (Seite 44);
UDE/Institut für Baubetrieb und
Baumanagement (Seite 46);
istockphoto.com/00one (Seite 49);
UNG/Henrik Schipper (Seite 50);
Prof. Dr.-Ing. Peter Vogt, Hochschule Ruhr West,
Mülheim an der Ruhr (Seite 52);
Hans Jürgen Landes (Seite 53);
RUB, Marquard (Seite 55);
RUB/TLB-Lehrstuhl (Seite 59);
Hochschule Bochum/Detlef Bremkens (Seite 61);
Stefan Seibel (Seite 63, oben);
BIM Institut der Hochschule Bochum (Seite 63, unten);
Roland Baege/TU Dortmund (Seite 64);
Fachhochschule Dortmund/Laura Dierig (Seite 68);
Simon Gerlinger (Seite 70);
Ralf Emmerich (Seite 72);
Universität Siegen (Seite 77);



PERI AG (Seite 78);
Andreas Secci (Seite 79);
Pressestelle (Seite 81);
Dipl.-Ing. Markus Graf (Seite 83);
MENSE-KORTE ingenieure+architekten (Seite 85);
Prof. Dr.-Ing. Yvonne-Christin Knepper-Bartel (Seite 85);
Land NRW/M. Brausen (Rückseite)

© 2021 / MHKBG B-275

Die Publikation steht zum Download bereit unter:
www.mhkbw.nrw/broschueren

Die Druckfassung kann online unter
www.mhkbw.nrw/broschueren

oder telefonisch
0211 837-1001 Nordrhein-Westfalen direkt
bestellt werden.

Bitte die Veröffentlichungsnummer **B-275** angeben.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen und -werbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie auch für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Ministerium für Heimat, Kommunales,
Bau und Gleichstellung
des Landes Nordrhein-Westfalen

Jürgensplatz 1, 40219 Düsseldorf
Telefon 0211 8618-50
Telefax 0211 8618-54444

info@mhkgb.nrw.de
www.mhkgb.nrw

