

TransDigital

Ein kooperatives Bildungsprojekt in Architektur und Handwerk

Bewerbung um den Lehrpreis 2018 der TH Köln

Kooperativ Lehren – Gemeinsam Zukunft gestalten



Kooperationspartner

Technische Hochschule Köln
Fakultät für Architektur

Prof. Marco Hemmerling
Jens Böke
Max Salzberger

Handwerkskammer zu Köln
Abteilung Tischler

Achim Allrich
Frank Monschau
Andreas Schneemann

Bericht über die Durchführung eines innovativen Lehrkonzepts mit mehreren Kooperationspartner/innen¹

1. Projektbeschreibung

Digitale Technologien verändern die Lebens- und Arbeitswelt nachhaltig. Die fortschreitende Digitalisierung unserer Entwicklungs- und Produktionsprozesse hat dabei auch einen großen Einfluss auf die Berufsbilder im Bauwesen. Im Entwurfs- und Planungsprozess von Architekten/innen und Fachplanern/innen ist der Computer nicht mehr wegzudenken, auch die Fertigung und Montage von Gebäuden, Räumen und Objekten basiert zunehmend auf digitalen Technologien².

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

Vor diesem Hintergrund hat das kooperative Bildungsprojekt *TransDigital* Architektur-Studierende und Auszubildende im Tischlerhandwerk zusammengebracht, um bereits zu einem frühen Zeitpunkt in der (Aus)Bildung ein Verständnis für den jeweils anderen Ansatz, sowie für die eigene Expertise zu gewinnen und so den Mehrwert einer kooperativen Arbeitsweise zu erfahren. Die Vermittlung digitaler Entwurfs- und Planungsmethoden sowie der Einsatz computergestützter Fertigungstechnologien waren dabei Transportmittel für ein vernetztes Zusammenarbeiten und integratives Lernen.

Doch wie arbeiten Architekten/innen und Tischler/innen im Zeitalter der Digitalisierung? Wie sieht der ideale Arbeitsplatz zwischen Computer und CNC-Fräse, Skizzenrolle und Kreissäge, Modell und 1:1-Konstruktion aus? Und vor allem: Was braucht man für die erfolgreiche Zusammenarbeit der beiden Disziplinen? Ausgehend von diesen Fragestellungen haben 12 Studierende und 12 Auszubildende in interdisziplinären Teams das räumliche Konzept *RandomizeBox / Co-Working Space* entwickelt und baulich umgesetzt.

2. Didaktische Konzeption und Aufbau

2.1 DesignThinking

Die Theorie des *DesignThinking*³ bildet das konzeptionelle Gerüst für den angestrebten kreativen Entwicklungsprozess und interdisziplinären Austausch. Sie basiert auf der Annahme, dass Probleme besser gelöst werden können, wenn Menschen unterschiedlicher Disziplinen in einem die Kreativität fördernden Umfeld zusammenarbeiten, gemeinsam eine Fragestellung entwickeln, die Bedürfnisse und Motivationen von Menschen berücksichtigen und dann Konzepte entwickeln, die mehrfach geprüft werden.

¹ Lehrexperiment in Anlehnung an SoTL, vgl. Huber et al. 2014, S. 9

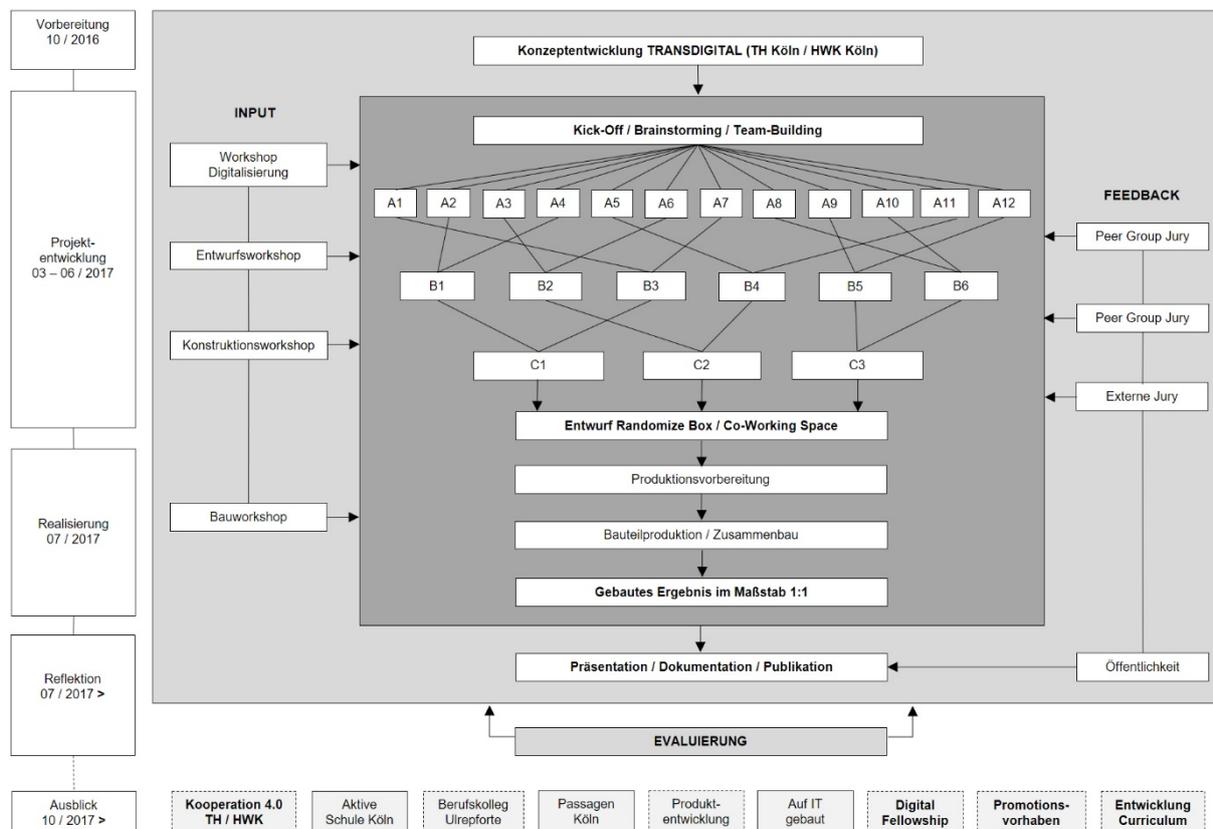
² vgl. Pilling (2017)

³ vgl. Brown (2008), Plattner et al.(2009)

2.2 Vorbereitung

Die Initiative für das Kooperationsprojekt ging von beiden Partnern aus. Max Salzberger, der als Tischler und Dozent an der Handwerkskammer, wie auch als Masterstudent an der TH Köln beide Seiten - Handwerk und Hochschule – kannte, hat den Kontakt zu Beginn des Projekts hergestellt. *TransDigital* ist als experimentelle Kooperation zwischen den Partnern entwickelt worden, ohne ein konkretes Referenzprojekt auf das man aufbauen konnte. Es gab zwar auf beiden Seiten Vorwissen und Projekterfahrungen, die in das Bildungsprojekt eingeflossen sind, aber die konsequent Disziplin übergreifende Ausrichtung stellt einen neuen Ansatz sowohl für die Ausbildung im Handwerk wie auch für die Architekturlehre an der Hochschule dar. Das Lehr- und Lernformat wurde daher spezifisch für die unterschiedlichen Sichtweisen und Anforderungen beider Parteien entwickelt und könnte als Prototyp einer neuen Art der (Aus)Bildung in Architektur und Handwerk dienen.

Bei der Entwicklung der Konzeption für das kooperative Bildungsprojekt war die Herstellung eines sicheren und aktivierenden Lernarrangements für die Studierenden und Auszubildenden wesentlich. Der Perspektivwechsel vom Lehren zum Lernen⁴ war für beide Kooperationspartner gleichermaßen Ausgangspunkt für den Entwurf einer motivierenden und gelingenden Lehr- und Lernumgebung. Das Lehrmodell wurde bewusst als Bottom-Up Struktur ergebnisoffen konzipiert, sodass die Teilnehmer/innen sich aktiv in den Entwicklungsprozess einbringen konnten. Im Rahmen des Bachelor-Wahlmoduls „Bauen mit dem Computer“ wurde der kooperative und experimentelle Ansatz im Sommersemester 2017 an der Fakultät für Architektur in Kooperation mit der Handwerkskammer zu Köln aufgesetzt. Das Diagramm *TransDigital* dient zur Veranschaulichung des didaktische Modells und des Projektverlaufs, welcher im Folgenden detaillierter beschrieben wird.



TransDigital. Diagrammatische Prozessdarstellung des kooperativen Bildungsprojekts (siehe auch Anhang).

⁴ „shift from teaching to learning“, vgl. Mac Labraihnn (2009)

2.3 Kick-Off

Den Auftakt des experimentellen Moduls bildete ein Kick-Off Workshop, der die Studierenden und Auszubildenden, nach einer thematischen Einführung, in eine aktive und gestaltende Rolle führte, in dem sie die individuellen Anforderungen aus Ihrem Kenntnis- und Erfahrungsbereiche schriftlich formulierten und in der Gruppe präsentierten⁵. Dadurch bildeten sich erste Schwerpunkte heraus und das gemeinsame Verständnis des Projektes wurde so zu Beginn wesentlich beförderte. Die Veranstaltung bildete gleichermaßen die Grundlage für die Formierung von 12 interdisziplinären Teams, die im Folgenden erste Ideen für einen gemeinsamen Arbeitsraum von Architekten/innen und Tischler/innen entwickelten.

2.4 Projektentwicklung

Eine Wettbewerbsstruktur aus drei aufeinander folgenden Auswahlstufen (Viertel-, Halbfinale und Finale) wurde als konzeptioneller Handlungsrahmen definiert. Die Teams entwickelten so in kurzen Zeitabständen eine Vielzahl innovativer Ansätze. Ganz dem Credo des Nobelpreisträgers Linus C. Pauling folgend: *“The best way to have a good idea is to have a lot of ideas”*⁶.

Die im Projektverlauf eingesetzten ergänzenden Lehr- und Lernbausteine wurden in diese Struktur als *Input*- und *Feedback*-Schleifen integriert. Die *Input*-Themen wurden je nach Schwerpunkt von den Lehrenden der Hochschule und den Ausbildern der Handwerkskammer oder auch gemeinsam in Form von Workshops (Digitalisierung, Entwurf, Konstruktion, Bauen) eingepflegt. Während die *Feedback*-Schleifen aus moderierten *Peer Group* Jurierungen (Studierende und Auszubildende bewerten die Arbeiten) bestanden, bei denen die vorgestellten Projektideen diskutiert und für die nächste Wettbewerbsstufe vorgeschlagen wurden. Hierbei wurden einzelne Lösungsansätze ausgewählt und entsprechend neue Teams für die nächste Runde zusammengeführt. Im Verlauf halbierte sich so die Anzahl der Teams (12 > 6 > 3) und die Zahl der Mitglieder pro Team verdoppelte sich mit jeder Wettbewerbsstufe. Folglich wurden die Projektideen konkreter und detaillierter ausgearbeitet sowie die Diskussionen und der Austausch zwischen den Teilnehmern/innen intensiviert.

Die abschließende Jurierung im Finale wurde von unabhängigen Experten aus beiden Disziplinen (Hochschule und Handwerk) vorgenommen, die den Projektablauf bis dato nicht kannten. Die Einordnung und Wertschätzung der Arbeiten „von Außen“ führte bei den Studierenden und Auszubildenden zu einer noch stärkeren Identifizierung mit dem Projekt. Auch in dieser Stufe wurden wiederum Teilaspekte der Arbeiten ausgewählt und schließlich in dem integrativen Konzept *RandomizeBox / Co-Working Space* zusammengeführt.

2.5 Realisierungsphase

Aus der Perspektive der Architektur ist die bauliche Umsetzung das Ziel der gestalterischen Tätigkeit. Oder wie der deutsche Grafikdesigner Otl Aicher es formulierte: *„Das Denken ist die Rückseite des Machens“*⁷. Insofern bildet die Auseinandersetzung mit den Randbedingung der Realisierung ein enormes Lernpotential, welches folglich im Projekt *TransDigital* auch eine zentrale Rolle einnimmt. Besonders für die Studierenden war diese Phase durch eine steile Lernkurve gekennzeichnet.

Als Vorbereitung auf die bauliche Umsetzung teilten sich die Teams in thematische Gruppen auf, sodass der Aufbau eines zentralen digitalen Modells, die konstruktive Ausbildung der Struktur, die Entwicklung von Nutzungsszenarien, die Materialermittlung und -bestellung, die Arbeitsablaufplanung

⁵ Nach dem Prinzip des kooperativen Lernens “Think-Pair-Share”. Vgl. Brüning (2012)

⁶ Marinacci (1995)

⁷ Aicher (2015) S.15

sowie die Montage- und Aufbaustrategie parallel entwickelt werden konnten. Diese Arbeitsweise setzte eine klare Organisationstruktur voraus, die in Form von Arbeitsplänen mit deutlicher Aufgabenverteilung aufgebaut wurde. Das zentrale Datenmodell des Entwurfs diente im Verlauf des Projektes als wichtiges Entscheidungs- und Kommunikationsinstrument. Basierend auf dem Open-Source Gedanken war dieses digitale 3D-Modell im Entwicklungsprozess für alle Beteiligten zugänglich⁸. Die Studierenden und Auszubildenden konnten so mittels digitaler Technologie interaktiv in Lehr-/Lern-Prozesse im Sinne des Forschenden Lernens⁹ eingebunden werden. Bezogen auf die Architektur als Gestaltungsdisziplin basiert diese Herangehensweise auf den Prinzipien des *Design-based research*¹⁰, die eine Verknüpfung von Praxis und Theorie zur Erzeugung von Erkenntnissen in den Mittelpunkt des pädagogischen Konzepts stellen.

In einem zweiwöchigen Bauworkshop im Bildungszentrum Butzweiler Hof wurden die Holzbauteile der *RandomizeBox* sowie die Möbel des *Co-Working Space* gefertigt und anschließend gemeinsam montiert. Da viele Entscheidung während einer baubegleitenden Planung getroffen werden mussten, war eine enge Abstimmung der Arbeitsprozesse erforderlich. Die einzelnen Fertigungsschritte wurden daher von den Ausbildern präzise vorbereitet, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Die Eigenmotivation der Teilnehmer und die Tatsache, dass das die Teams zu diesem Zeitpunkt bereits sehr gut eingespielt waren, trug wesentlich dazu bei, dass der Experimentalbau in der vorgegebenen Zeit und mit Freude am Machen fertiggestellt werden konnte. Das gebaute Ergebnis der Kooperation - ein flexibles, modular aufgebautes Holzbausystem, das auf dem Open-Source Gedanken beruht - stellt einen innovativen Ansatz für das Bauen der Zukunft dar. Das Konstruktionsprinzip wird in der Version 1.0 offen zur Verfügung gestellt und kann so weiterentwickelt und an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.

2.6 Präsentation, Dokumentation und Publikation

TransDigital wurde im Oktober 2017 erstmalig im Rahmen einer Ausstellungseröffnung in der Handwerkskammer öffentlich präsentiert. Zu diesem Anlass wurde eine Dokumentation erstellt (siehe Anhang und Videos¹¹), die sowohl das Ergebnis, als auch den Entwicklungsprozess veranschaulicht. Zu den Passagen im Januar 2018 konnte das Projekt *RandomizeBox / Co-Working Space* in den Räumlichkeiten der Stiftung für Kunst und Baukultur einem breiten Fachpublikum vorgestellt werden. Zahlreiche Publikationen (siehe Anhang) aus beiden disziplinären Bereichen (Architektur und Handwerk) sowie vielfache Anfragen zum Projekt (Weiterentwicklung des Systems, neue Einsatzbereiche und Nutzungsszenarien) und nicht zuletzt die Auszeichnung mit dem 3. Platz beim bundesweiten Wettbewerb „Auf IT gebaut“ (siehe Anhang) bestärken uns darin die Kooperation auf unterschiedlichen Ebenen weiterführen.

Derzeit befindet sich die Box in der Aktiven Schule Köln, wo sie von Schülern/innen als Lern- und Spielumgebung genutzt wird (siehe Anhang). Zum Tag der offenen Tür, am 09.06.2018, wird sie an der Fakultät für Architektur am Campus Deutz zu sehen sein und zu Beginn des neuen Schuljahrs im September 2018 soll sie am Berufskolleg Ulrepforte aufgebaut und von den Auszubildenden dort zu Lehr- und Lernzwecken weiterentwickelt werden.

Viele dieser Folgeaktivitäten sind von den Studierenden und Auszubildenden, nach Abschluss des eigentlichen Projekts, selbst initiiert und eigenverantwortlich weitergeführt worden. Häufig war dies mit einem Rollenwechsel verbunden, der sie in die Lage versetzte als Lehrende aufzutreten. Darüber konnten sie weitere Lernerfolge erzielen und eine hohe Identifizierung mit der eigenen Arbeit erreichen.

⁸ Diese OER (*Open Educational Resources*. Vgl. Strategie der KMK 2017, S.47) wurden auf einem Server der Fakultät für Architektur mit VPN-Zugang für alle Teilnehmer/innen eingerichtet.

⁹ Vgl. Huber (1970)

¹⁰ Reeves et al. (2005), Rosemann, J. (2001)

¹¹ <https://youtu.be/sRXkGm1m0js> , <https://www.youtube.com/watch?v=LLqvMFhFy28>

2.7 Evaluation

Die Evaluierung des Gesamtprojekts wurde in unterschiedlichen Formaten durchgeführt. Neben der Lehrveranstaltungsbewertung (siehe Anhang) und einem moderierten Gespräch mit allen Beteiligten nach Abschluss des Moduls im Juli 2017, gab es weitere Besprechungen zur Reflektion des Projektes (Interviews mit einzelnen Teilnehmern/innen, Bewertung des Projekts aus Sicht der Lehrenden). Durch den intensiven Koordinations- und Informationstausch im Projektverlauf war zudem eine ständige Rückkopplung und Agilität zwischen den Beteiligten im Prozess gegeben.

Zu den wesentlichen Herausforderungen des Projekts gehörte die organisatorische Abstimmung zwischen den beteiligten Kooperationspartnern. Die unterschiedlichen zeitlichen und administrativen Voraussetzungen (z.B. Semesterstruktur / Prüfungszeiträume vs. Berufsschulagenda / Anforderungen der Ausbildungsbetriebe). Dies erforderte ein hohes Maß an Flexibilität und Einsatzbereitschaft von allen Beteiligten. Weiterhin muss man feststellen, dass der gesetzte Umfang des Projekts (*Bottom-Up* Prozess, mehrfache Jurierungsstufen und 1:1-Realisierung) das einsemestrige Formate teilweise überfordert haben. Gerade für die Realisierungsphase und deren Vorbereitung sollte bei zukünftigen Projekten mehr Zeit eingeräumt werden.

Durchweg positiv wurde der Lernerfolg von allen Beteiligten bewertet. Im Besonderen gilt dies für die Kooperation an sich. Der intensive Meinungs-, Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie das neue Verständnis der jeweils eigenen und anderen Disziplin gehören zu den wesentlichen Erkenntnissen aus dem Bildungsprojekt. Zudem wurde die Digitalisierung vielfach als Chance für eine bessere Kooperation und eine vernetzte Arbeitsmethodik erkannt. *TransDigital* hat im Verlauf eine wertvolle Eigendynamik entwickelt, die von den Beteiligten ausging, sie aber ebenso getragen und weiter motiviert hat. Deutlich wurde dies vor allem durch die hohe Eigenverantwortung und Initiative der Studierenden und Auszubildenden nach Abschluss des eigentlichen Moduls. Ein Jahr danach ist das Projekt weiterhin aktiv.

2.8 Ausblick

TransDigital bietet viele Anlässe und Impulse den kooperativen Ansatz weiter zu führen. Neben den bereits oben genannten Aktivitäten sollen drei konkrete Konzepte kurz skizziert werden:

2.8.1 TH Köln - HWK Köln 4.0

Die erfolgreiche Zusammenarbeit soll in einem Anschlussprojekt im Sommersemester 2019 weiterentwickelt werden. Die digitale Planungsmethodik Building Information Modeling (BIM) bildet dabei die Grundlage für einen erweiterten kooperativen Ansatz unter der Beteiligung anderer Fakultäten (Bauingenieurwesen) und weiterer Gewerke der Handwerkskammer (Maurer, Zimmermann, Dachdecker).

2.8.2. Curriculums-Entwicklung / Fellowship

Vor dem Hintergrund des *Design-based Research* soll ein Antrag zur Ausschreibung „Fellowships für Innovationen in der digitalen Hochschullehre“ eingereicht werden, der auf die Entwicklung von interdisziplinären Lehr/Lernumgebungen zielt und Praxisbausteine sowie kooperative Formate mit einbezieht. Unabhängig von der Bewilligung des Antrags soll ein solches Curriculum erstellt und an der TH Köln eingeführt werden.

2.8.3. Auszubildender > Studierender > Wissenschaftlicher Mitarbeiter > Doktorand

Max Salzberger hat, als einer der Initiatoren, das kooperative Bildungsprojektes *TransDigital* von Beginn an aktiv begleitet. Nach dem erfolgreichen Abschluss seines Masterstudiums ist er mittlerweile als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Lehrgebiet „*Computational Design in Architecture*“ an der Fakultät für Architektur tätig. Im Rahmen einer kooperativen Promotion mit der TU Delft arbeitet er zudem an seiner Dissertation zum Thema „*Informed Wood Joints*“, welche inhaltlich an seine Masterthesis und das Projekt *TransDigital* anschließt.

3. Schlussbetrachtung

Im kommenden Jahr feiert das Bauhaus hundertjähriges Jubiläum. Es existierte nur 14 Jahre: von 1919 bis 1933 und wurde doch zur bedeutendsten Schule für Architektur, Design und Kunst im 20. Jahrhundert. Im Gründungsmanifest formulierte Walter Gropius den Anspruch das Bauen als Gesamtkunstwerk zu verstehen, das Architektur, Handwerk und Kunst in idealer Einheit verbindet¹². In einer interdisziplinären Werkgemeinschaft sollte der „Bau der Zukunft“ erdacht und erschaffen werden

In Anbetracht dessen scheint unser Kooperationsprojekt *TransDigital* wenig innovativ zu sein, bezieht es sich doch auf die gleichen Themen, die das Bauhaus bereits vor einem Jahrhundert proklamierte: Interdisziplinarität, Verbindung von Architektur und Handwerk und nicht zuletzt auch die Zukunft des Bauens.

Andererseits ist der Anspruch an das Bauen als Gesamtkunstwerk noch immer aktuell und fordert mit veränderten Randbedingungen neue Denk-, Lehr- und Lernweisen ein. Forschendes Lernen und *Design-based Research* heißt auch Bekanntes in Frage zu stellen und Perspektiven zu wechseln¹³. Dies haben wir mit *TransDigital* getan und vieles dabei gelernt, das wir in die Entwicklung zukünftiger Curricula und Kooperationen einbringen werden.

¹² Vgl. Winkler, H. M. (2008)

¹³ Vgl. Huber, L. (2011)

Literaturverzeichnis

Aicher, O. (2015). Analog und Digital: Schriften zur Philosophie des Machens, Verlag Ernst & Sohn (S. 15).

Brown, T. (2008). Design Thinking. In: Harvard Business Review (S. 84–92).

Brüning, L. (2012). Professionalisierung durch Schüleraktivierendes Lernen und Kooperatives Lernen. PADUA, 7(1). Bern: Verlag Hans Huber, (S. 6-9).

Huber, L. (1970). Forschendes Lernen als Hochschuldidaktisches Prinzip. Neue Sammlung 10 (S. 227-244).

Huber, L. (2011): Forschen über (eigenes) Lehren und studentisches Lernen - Scholarship of Teaching and Learning (SoTL): Ein Thema auch hierzulande? In: Das Hochschulwesen (S. 118-124).

Huber, L., Pilniok, A., Sethe, R., Szczyrba, B. & Vogel, M. (2014). Mehr als ein Vorwort: Typologie des Scholarship of Teaching and Learning In: Huber, L., Pilniok, A., Sethe, R., Szczyrba, B. & Vogel, M. (Hrsg.) (2014): Forschendes Lehren im eigenen Fach – Scholarship of Teaching and Learning in Beispielen. Blickpunkt Hochschuldidaktik Band 125. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag. (S. 7-17).

Kultusministerkonferenz (KMK) (2017). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz.

Mac Labraihnn, I. (2009). From teaching to learning: Challenges for academic staff development. In R. Schneider, B. Szczyrba & J. Wildt (Hrsg.). Wandel der Lehr- und Lernkulturen (S. 42–52). Bielefeld: Bertelsmann.

Marinacci, B. (1995). Linus Pauling in His Own Words. Selections from His Writings, Speeches, and Interviews. Touchstone Books, Simon & Schuster, New York.

Pilling, A. (2017). BIM - Das digitale Miteinander: Planen, Bauen und Betreiben in neuen Dimensionen, Beuth Verlag, Berlin

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

Reeves, T. C., Herrington, J., & Oliver, R. (2005). Design-based research: A socially responsible approach to instructional technology research in higher education. Journal of Computing in Higher Education, 16(2), (S. 97-116).

Rosemann, J. (2001). The Conditions of Research by Design in Practice. In Research by Design, Proceedings of the International Conference Proceedings A. Faculty of Architecture Delft University of Technology, Delft University Press, The Netherlands, (S. 63–68).

Wingler, H. M. (2008). Das Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlin 1919-1933, DuMont Buchverlag

Projektbeteiligte

Technische Hochschule Köln Fakultät für Architektur

Prof. Marco Hemmerling, Jens Böke, Max Salzberger

Timo Stürmer, David Welschoff, Klara Maria Keller, Andreas Smets, Matthias Bao Christ, Wladislaw Wodopjanow, Jo Carmine Chichiatti, Chrisanthi Karta, Marco Guidicianni, Felicia Di Girolamo, Nesim Kilic, Marie-Christine Opitz

Handwerkskammer zu Köln Abteilung Tischler

Achim Allrich, Frank Monschau, Andreas Schneemann

Andrè Luft, Samuel Witalski, Christian Welfonder, Laura Kauf, Alexander Klaas, Yesim Kozan, Martin Strakötter, Lucas Studsinski, Julian Knauf, Julia Wenninger, Mirka Lalande, Britta Kröger

Kontakt

Prof. Dipl.-Ing. Marco Hemmerling MA
Computational Design in Architecture

Cologne Institute of Architectural Design
Fakultät für Architektur

T: +49 (0)221 8275 2693

F: +49 (0)221 8275 2815

E: marco.hemmerling@th-koeln.de

Technische Hochschule Köln
Campus Deutz
Betzdorfer Str. 2
D-50679 Köln

www.code-arch.com

www.akoeln.de

www.th-koeln.de

Anhang

- A1. Projektdokumentation TransDigital
- A2. Dokumentation Aktive Schule Köln
- A3. Auszeichnung Wettbewerb „Auf IT gebaut“
- A4. Pressespiegel
- A5. Diagramm TransDigital
- A6. Lehrveranstaltungsbeurteilung