

# KOOPERATIVES LERNEN DURCH MEDIENGESTÜTZTE LEHRE IN DEN FÄCHERN BAUSTOFFTECHNOLOGIE UND NACHHALTIGKEIT

## AUTOR\_INNEN

### **Dr.-Ing. Rudolf Plagge**

TU Dresden, Fakultät Architektur, Leiter des F&E-Labors am IBK –  
Institut für Bauklimatik; Lehrpreisträger der TU Dresden 2011,  
[rudolf.plagge@tu-dresden.de](mailto:rudolf.plagge@tu-dresden.de)

### **Dipl.-Ing. Kirsten von der Heiden**

Landschaftsplanerin und Bildungsmanagerin; Inhaberin AFoReg  
– Kommunikation, Lehrpreisträgerin der TU Dresden 2011,  
[kommunikation@foreg.de](mailto:kommunikation@foreg.de)

## 1 EINFÜHRUNG

An der Fakultät Architektur der TU Dresden wurde ein Lehrpilot für das Fach Baustofftechnologie zur Einführung der mediengestützten Lehre aufgebaut. Den Rahmen dazu bot das durch den Multi-Media-Fonds (MMF) der TU Dresden unterstützte Projekt „Blended-Learning-Pilot – Baustoffkunde für Architekt\_innen – als Lehrbeispiel für das branchenspezifische E-Learning-Servicekonzept der TU Dresden“ mit der Laufzeit von Juni bis Dezember 2009. Mit diesem Pilotprojekt wurde eine völlig neu konzipierte Lehre zur Baustofftechnologie für die Studierenden der Architektur im Kontext der Exzellenzinitiative der TU Dresden angeboten.

In die didaktischen Entscheidungen der Pilotentwicklung flossen die Ergebnisse einer Bedarfsstudie und eine vergleichende Bologna-Recherche des MMF-Projekt-Teams ein. Das Lehrkonzept ist heute Vorreiter an der Fakultät Architektur und soll die Studierenden anregen, ihr Vorlesungs- und Vorwissen durch Selbstlernelemente und Kollaboration (Lehrende\_r als Coach / Lernen in Aktion) gezielt zu vertiefen, auf Prüfungsvorbereitung zu orientieren, Mitgestaltungsmöglichkeiten am grundständigen Lehrkonzept wahrzunehmen und sie insbesondere auf die künftige berufliche Zusammenarbeit mit Industriepartner\_innen hinführen. Die Blended Learning-Kurse ergänzen das theoretische Vorlesungswissen um praktische Vertiefungsangebote einschließlich Vorlesungsmitschnitten, eLearning-Testaten, Datenbankaufbau, Glossaren, Exkursionen mit

Planungsaufgabe, Gruppenwiki und Journaling. Die Einführung von mediengestützter Lehre im Fachbereich Baustofftechnologie eröffnet den Lernenden eine interdisziplinäre Einbindung des Faches und wertet damit ihre Abschlüsse auf bei gleichzeitiger Steigerung der Medienkompetenz. Für das didaktisch innovative Konzept und dessen Umsetzung hat das Entwicklungsteam 2011 den Lehrpreis der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e.V. erhalten.<sup>1</sup>

## 2 DIDAKTISCHE GRUNDÜBERLEGUNGEN ZUR PLANUNG

Digitale Medien werden hier als integraler Bestandteil der Hochschuldidaktik betrachtet und somit der didaktischen Planung der Lehr-/Lern-Prozesse von Beginn an. Aus den von hochschulpolitischen Akteur\_innen formulierten Grobzielen guter Lehre, die Rummler (2011, 48) als „Dimensionen guter Lehre und Einflussmöglichkeiten des einzelnen Lehrenden“ skizziert, wurden rückblickend für das Lehrangebot Baustofftechnologie und Nachhaltiges Bauen besonders die Aspekte Internationalisierung, Teamfähigkeit / Sozialkompetenz, Berufshabitus und -niveau, fachliches Know-How und Methodenkompetenz wegweisend eingesetzt. In Masterkursen rückt die Bedeutung der Forschungskompetenz stärker in den Vordergrund. Die hier betrachteten Lehrangebote orientieren sich am Bologna-Prozess zur europaweiten Harmonisierung von Studiengän-

<sup>1</sup> Lehrpreis der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Technischen Universität Dresden e.V., s. Urkunde unter [http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_architektur/ibk/lecture/lectures\\_arch\\_dir/folder.2015-01-25.5269754646/Lehrpreis2011.jpg](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_architektur/ibk/lecture/lectures_arch_dir/folder.2015-01-25.5269754646/Lehrpreis2011.jpg) (letzter Zugriff: 26.01.2015) und <http://www.aforeg.de/referenzen.html> (letzter Zugriff: 23.03.2015)

gen und -abschlüssen zur Förderung der internationalen Mobilität der Studierenden sowie am bevorstehenden „organisationalen und organisationskulturellen Wandel“ (Köhler 2007, 18).

Den größten Einfluss hat der Lehrende nach Rummler (2011) auf der Ebene der didaktischen Teilziele in der Gestaltung einer möglichst lerneffizienten Lehrveranstaltung als Lehr-Lern-Prozess. Der größte Spielraum liegt somit auf der

- „Stoffreduktion
- Balance zwischen didaktisch aufbereiteter Präsentation der Lehrinhalte und selbstorganisiertem Lernen (zum Beispiel Sandwichprinzip)
- Eignung der verwendeten Medien und
- kompetenzorientierte Prüfungsformen“ (Rummler 2011, 49).

Wie bereits Döring (2008, 50f zit. n. Rummler 2011, 63) aufzeigt, ist Lernen in der modernen Didaktik ein aktiver Prozess der Verinnerlichung und daher ganzheitlich und ebenso individuell. Zielführend für erfolgreiches Lernen ist ein stimmiger Dreiklang aus der Lernsituation (vom Lehrenden ausgehend), der Teilnehmenden-Lernbereitschaft und den angewandten Lehr- und Sozialformen (Lehrtechniken). Das Sandwichprinzip nach Wahl (2005 zit. n. Rummler 2011, 70) umschreibt Einführung (Sandwichdeckel) und Zusammenfassung (Sandwichboden) der Lehreinheiten, zwischen denen sich die Lehr-Lern-Situation iterativ abspielt. Es wechseln sich idealtypisch mehrfach aufeinander folgend die Informationsaufnahme durch passives Lernen (z. B. bei der klassischen Vorlesung) und die Informationsverarbeitung durch aktives Lernen (z. B. in der Erstellung eines Glossars) ab.

Zudem stellen die Autor\_innen die folgenden drei erfahrungsbasierten Thesen auf:

- Der Lehrstil muss zum Lehrenden passen!

Kooperatives Arbeiten, Seminarcharakter, Anregung zu kollaborativem Lernen, Exkursionen und der Praxisbezug durch Einbindung von Industriepartner\_innen sollten das hohe Potenzial des Lehrenden und seiner Netzwerke für die Studierenden nutzbar machen. Dies wäre im klassischen Vorlesungsstil nicht im Sinne von Döring (zit. ebd.) und Wahl (zit. ebd.) als ganzheitlicher Aufnahme- und Verarbeitungsprozess möglich gewesen. Die iterative Vorlesung wird zudem durch Anschauungsmaterial und Erfahrungswissen der Teilnehmenden aufgebessert.

- Blended Learning-Beratung muss branchen- und zielgruppenspezifisch erfolgen!

Die Befragung Studierender in den Vorsemestern hat zu einer guten Übereinstimmung des benannten Bedarfes in 2009 mit der heutigen Umsetzung mediengestützter Lehre in der Baustofftechnologie geführt. Als unterstützende Anwendungsoptionen wurden von den Studierenden speziell Selbsttests, Dateiuploads und Foren benannt. Als Hilfestellung zum Lernen konnten sich 27,5 % Übersichten und 18,5 % Videos oder ein Baumaterialienarchiv, 9 % Betreuungsstunden in Chats oder Foren, 9 % Einführungen, 9 % Audiomitschnitte, 9 % Tests, 9 % mehr Zugriff auf Computerpools vorstellen, 9 % wussten dies zum damaligen Zeitpunkt noch nicht einzuschätzen. Alle o. g. Features wurden von Beginn an in die Lehre integriert. Anhand der regelmäßigen, zentralen Durchführungsevaluationen der Kurse adaptiert der Lehrende seine Kurse weiter und bietet sie zudem für Graduierte und Teilnehmende der Bürger-Universität an. Die Evaluierungsergeb-

nisse der laufenden Qualitätsoptimierung sind in jeder Hinsicht gut bis sehr gut. Online-Sprechstunden mit dem Lehrenden wurden von den Studierenden als noch ausbaufähig erachtet, sie würden jedoch bei der hohen Anzahl Bachelor-Studierender selbst in virtuellen Klassenräumen ein reales Ressourcenproblem aufwerfen.

- Matching von Lehr-/Lernzielen mit der Metaebene Lehrauftrag und Ressourcenbereitstellung vor Konzepterstellung macht erfolgreich!

Die Hochschullehre ist eine hoheitliche Aufgabe und trotz Bologna inhaltlich noch immer stark am jeweiligen Hochschul-Profil ausgerichtet. Blended-Learning erhöht im vorgestellten Fall die Qualität der Lehre. Den didaktischen Mehrwert, die von der Fakultät Architektur als obligatorisch definierten Vorlesungssequenzen fortzusetzen und mit der interaktiv und modular aufgebauten Lernumgebung OPAL zu kombinieren, sehen die Projektbeteiligten in mehreren Punkten:

- Erhöhung der Effizienz der Lehre, z. B. durch Vorbereitungsoptionen vor Vorlesungen, Selbsttests zur Überprüfung behandelte Fachinhalte und deren Anwendung, Vorbereitungsoptionen auf Prüfungen;
- Ansprache unterschiedlichen Lernverhaltens und somit eine erhöhte Chancengleichheit (besonders auch in „Siebfächern“ wie der Baustofftechnologie);
- Methodenmix und Feinabstimmung zwischen Vorlesungs- und Seminarcharakter, Online-Übungssequenzen, Gruppen- und Einzelarbeitsoptionen und damit eine Erhöhung der Medienkompetenz der Zielgruppe (vgl. Heiden et al. 2010, 164).

### 3 STAND DER UMSETZUNG UND PERSPEKTIVE DER LEHRENDEN

Im Folgenden wird der Lehrplan „Baustofftechnologie“ nicht entlang einer vollständigen Lehrplanskizze aufgezeigt, sondern es werden die didaktischen Ziele einiger zur Umsetzung ausgewählter Online-Medien (Mikrodidaktikebene) zugeordnet:

*Plattformsparziergang im Lernmanagementsystem (LMS) OPAL.* Der Plattformsparziergang dient als Einstiegshilfe für alle Teilnehmer\_innen der BA-Lehrveranstaltungen Baustofftechnologie entlang der jeweils genutzten realen Features.

*Anfertigung von Online-Belegen.* Das Fach Baustofftechnologie wendet sich an Erstsemesterstudierende der Architektur. Im Lehrplan ist das Fach als Grundlagenfach vorgesehen. Teilnehmende sind in erster Linie Studienanfänger\_innen, die noch keine Studiererfahrungen besitzen und die mit dem Kurs zudem eine Einführung in multimedia-gestütztes Lernen an der Hochschule erhalten. Sie erlernen beispielsweise die Anfertigung von Online-Belegen.

*Verzahnung der Lehreinheiten.* Die einzelnen Lehreinheiten umfassen abgeschlossene Themengebiete aus dem Bereich der Baustoffe und deren Anwendung. Die Reihenfolge der Themen orientiert sich dabei an den aktuellen Vorlesungen aus anderen Fachgebieten. So beginnt z. B. das Fach Baukonstruktion mit Holzbaubeispielen. Das Thema Holz ist daher die erste Lehreinheit in der Baustofftechnologie für angehende Architekt\_innen.

*Lehrmaterialien.* Eine Lehreinheit entspricht einer Vorlesung. Vorlesungsbezogene Inhalte werden in OPAL dokumentiert und den

Studierenden zum vertiefenden Selbststudium zum Download zur Verfügung gestellt. Dazu gehören neben Vorlesungsfolien, Skriptauszügen und Broschüren auch die Bereitstellung aktueller Beiträge aus Forschung und Praxis oder wissenschaftlicher Artikel. Ein Upload von Dokumenten durch Studierende ist möglich. Den Studierenden werden unterschiedliche Lernoptionen angeboten, wie z. B. Lehrvideos zu komplexen Themen. Das mehrfache Aufrufen kurzer Lehrvideos unterstützt hierbei das Verstehen komplexer Zusammenhänge. Auch werden unterschiedliche Sinne angesprochen, um die nachhaltige Vermittlung von Inhalten zu unterstützen. Es können notenrelevante Übungen ohne direkte Prüfungssituation platziert werden.

*Selbsttest.* Die jungen Studierenden besitzen noch keine Lernerfahrung an der Universität. Sie fragen sich, wie weit sie die Lehrinhalte beherrschen und ob sie genug für ihr Studium tun. Um Überforderungsgefühlen oder Prüfungsängsten in der Entstehung vorzubeugen, werden jeweils zwei Tage nach der Vorlesungsveranstaltung die Lehrmaterialien freigeschaltet, sodass zeitnah Wiederholung und Orientierung möglich sind.

Nach einer Onlineaktivität erhalten die Studierenden die Möglichkeit, sogenannte Selbsttests durchführen zu können. Diese sind nicht notenwirksam. Es werden aus derzeit 375 Fragen zum jeweiligen Thema je 10 Fragen in Form von Lückentexten oder Multiple Choice Fragen gestellt. Die Zeitanspruchnahme für die Lösung der Fragen beträgt fünf Minuten. Nach deren Beantwortung wird in wenigen Sekunden ein automatisiertes Feedback zum Kenntnisstand vorgenommen oder auf Wissenslücken hingewiesen. Es besteht auch die Möglichkeit, den Test zu wiederholen. In diesem Fall werden aus dem Fragenpool wiederum 10 Fragen randomisiert ausgewählt. Die

Fragen können unbekannt sein oder wurden möglicherweise schon bei dem vorherigen Test gestellt. Mit jeder Test-Wiederholung steigt die Wahrscheinlichkeit, eine bereits behandelte Frage zu erhalten. Die Studierenden wissen immer mehr zum Thema und fühlen sich nach 5–8 Selbsttests zunehmend sicher. Internationale Studierende lernen zudem fachsprachlich hinzu. Die Selbsttests dienen der gezielten Beschäftigung mit den einzelnen Lehreinheiten und der Vorbereitung auf den Abschlusstest und die Prüfung.

*Forum.* Bei der praktischen Umsetzung der Blended Learning-Veranstaltung treten immer wieder Fragen auf, welche die Studierenden im Forum platzieren. Beantwortungen von allgemeinem Interesse können alle Studierenden des Kurses einsehen, zudem reduziert sich der Arbeitsaufwand für die/den Lehrende\_n. Mitunter geben sich die Studierenden untereinander entsprechende Hinweise. Zudem ist es möglich, im Forum Kritik zu äußern oder Anregungen zu geben, die dann zur Verbesserung der Lehre verwendet werden können.

*Architektur-Wiki.* Das Berufsbild des Architekten/der Architektin hat sich in den letzten Jahren vom „alles selber machen“ zum Arbeiten in einem Team von Spezialist\_innen gewandelt. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, sollen die Studierenden die Gruppenarbeit näher kennenlernen. Dazu werden sogenannte „Baustoffteams“ definiert. Sie haben die Aufgabe, gemeinsam ein Wiki zu einem Baustoffthema mit Architekturbezug zu erstellen. Die Kommunikation erfolgt dabei ausschließlich über OPAL, wo die jeweiligen Gruppenmitglieder gemeinsam an Texten arbeiten. Die leistungsstarken und dominanten Studierenden zeigen, wie aus ihrer Sicht das Thema erfolgreich umgesetzt werden kann. Sie machen dabei ihre Arbeits- und Lernstrukturen deutlich und unterstützen so die fachlich

schwächeren Mitglieder. Gruppendynamische Probleme werden i. d. R. untereinander gelöst, in seltenen Fällen greift der/die Lehrende ein. Neben der Gruppenarbeit liegt das didaktische Ziel im Erwerb von Fertigkeiten zur Erstellung eines Wikis. Dazu gehört insbesondere das Erarbeiten einer fachgerechten Dokumentation mit den wissenschaftlichen Regeln des Zitierens.

*Baustoffglossar.* Durch das eigenständige Formulieren eines Glossars soll das aktive Fachwissen der Studierenden geschult werden. Dazu werden 5er-Gruppen gebildet, die unterschiedliche Fachbegriffe aus dem Bereich der Baustoffe definieren und beschreiben. Das Glossar dient – nach fachlicher Überprüfung durch den Lehrenden – dem Aufbau von Prüfungsgrundlagen. Die Arbeit am Glossar wird mit einer Gruppennote bewertet.

*Baustoffkatalog.* Der Baustoffkatalog fasst die individuellen Arbeiten aller Studierenden des Semesters zusammen. Wie beim Architektur-Wiki und Baustoffglossar geübt, hat jede\_r Studierende eine Belegarbeit anzufertigen, die individuell bewertet wird. Aus einer umfangreichen Liste von über 250 Baustoffmaterialien wählt der/die Student\_in ein Material aus, das danach für andere nicht mehr zur Verfügung steht. Aufgabe der Hausarbeit ist es, wesentliche Inhalte auf zwei bis vier Seiten zu dem gewählten Baustoff zusammenzutragen. Erwartet wird eine wohldefinierte Struktur mit Informationen zu den relevanten Materialeigenschaften inkl. Kennwerten, zur Historie und Herstellung des Baustoffes, zu dessen Bedeutung und Einsatz im Bauwesen sowie Hinweisen zu Herstellern, drei Abbildungen zum Produkt (mikroskopische Struktur, gehandeltes Bauprodukt, ein Gebäude/Bauteil mit dem Produkt) und die Abgabe einer Baustoffprobe.

Didaktische Zielsetzung ist dabei die Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten, die Anwendung und Recherche von Baustoffkennwerten und das Üben der Kontaktaufnahme mit Ansprechpartner\_innen in Baustofffirmen (Kontaktanbahnung, Kommunikation und Verhandlung).

Architektur-Wiki, Baustoffglossar und der Baustoffkatalog sind in OPAL eingestellt. Die Zusammenführung der Arbeiten aller Studierenden der letzten Jahre liefert eine umfangreiche Fachbibliothek zur Vertiefung des Fachwissens und begleitet die Studierenden während des gesamten Studiums.

#### 4 FAZIT

Mit der Einführung des mediengestützten Lehrpiloten im Fach Baustofftechnologie ist eine nachhaltige Struktur- und Prozessinnovation gelungen. Die Umsetzung des Projekts erfüllt heute alle von der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) (11/2013) aufgezeigten hochschuldidaktischen Qualitätsstandards. Zudem kommen an der TU Dresden die jeweils 2 SWS umfassenden Kurse in Baustofftechnologie und Nachhaltigem Bauen in 2014 zusammen auf 3 Credit Points (CP), vormals war es nur 1 CP. innerhalb der TU Dresden wurde das Fach somit deutlich aufgewertet. Der Durchschnittswert aller in 2009 im Rahmen des Projekts untersuchten Kurse liegt bei 4,6 CP.

Die Autor\_innen bedanken sich bei ihren Förderorganisationen, der Fakultätsleitung Architektur, dem kreativen Team und allen bisherigen Mitwirkenden für die Aufwertung des Fachthemas sowie des Blended Learning-Ansatzes an der TU Dresden.

#### LITERATUR

**Döring, Klaus W. (2008):** Handbuch Lehren und Trainieren in der Weiterbildung. Weinheim und Basel: Beltz.

**Heiden, Kirsten von der, Plagge, Rudolf, Morandell-Meißner, Anita & Hoch, Réne (2010):** Branchenspezifischer E-Learning-Ansatz für Architekturstudierende. Tagungsband 8. Workshop on e-Learning (WeL '10), Hochschule Zittau/Görlitz, S. 161–169.

**Köhler, Thomas, Neumann, Jörg & Jentzsch, Dorit (2007):** Organisation des E-Learning – Ausgangsanalyse am Beispiel der TU Dresden, Band 1. Dresden: TUDpress.

**Rummler, Monika (Hrsg.) (2011):** Lehren an der Hochschule – Crashkurs Hochschuldidaktik – Grundlagen und Methoden guter Lehre. Weinheim und Basel: Beltz.

**Wahl, Diethelm (2005):** Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.