

Stahlbetonbau und Neue Medien – Vision oder Widerspruch?

Ebner, M., *Institut für Betonbau, Technische Universität Graz*, martin.ebner@tugraz.at,
<http://ivisice.tugraz.at>

Abstract: *Neue Medien, eLearning, Tutoring, e-Moderation ... Schlagwörter die seit einigen Jahren auch in der Hochschullehre immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die erste Phase des Einsatzes von elektronischen Hilfsmitteln scheint vorüber und nun kann Bilanz gezogen werden.*

In dieser Veröffentlichung wird über das Projekt iViSiCE berichtet, dass an der Technischen Universität Graz entwickelt wird, um Studierenden der Studienrichtung Bauingenieurwesen die Schwerpunkte des Tragverhaltens von Stahlbeton näher zu bringen. Eine Übersicht über die eingesetzten Hilfsmittel soll einen Gesamteindruck über die Möglichkeiten internetgestützter Lehre vermitteln. Die Fragen nach Stärken und Schwächen dieser Methoden sowie Zukunftsaussichten runden diesen Beitrag ab.

1. Einleitung

Das Zitat von Professor Hermann Maurer (TU Graz) „Die wirkliche Revolution bei den Computern war nicht deren Evolution, sondern deren Vernetzung“ [1] beschreibt eindrucksvoll die zunehmende Bedeutung des Internets. In einem Zeitalter in denen Begriffe wie Cyberlearning, Telelearning und OpenDistanceLearning immer mehr zur Alltäglichkeit werden, dürfen auch Einrichtungen wie Universitäten diese Methoden nicht übergehen. Aber wie sind die so genannten „Neuen Medien“ in der Hochschullehre einzusetzen? Welchen Einfluss haben diese auf das Lehr- und Lernverhalten? Die Forschung auf diesem Gebiet läuft auf Hochtouren und der Einsatz von Pilotprojekten lässt erste Erkenntnisse zu.

Ein solches Pilotprojekt ist das Projekt iViSiCE [2] (interactive Visualization in Civil Engineering, Abb. 1), welches seit November 2001 die Lehrveranstaltung Betonbau auf der TU Graz unterstützt. Mit Hilfe einer Lernplattform [3] wird ein



Abb. 1 Projekt iViSiCE

„Blended Learning“ Kurs unter Berücksichtigung didaktischer Konzepte erstellt und unmittelbar in der Praxis erprobt. Damit soll auch die Möglichkeit für konstruktivistische Ansätze des Lernens geschaffen, und die moderne Technologie sinnvoll eingesetzt werden. In dieser Veröffentlichung wird versucht eine Kurzübersicht über die didaktischen Methoden und die eingesetzten Lerntools zu geben.

2. Übersicht über die mediendidaktischen Konzepte

Bis jetzt versucht der Bereich der Mediendidaktik immer von den 3 Lerntheorien Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus auszugehen und diese Strömungen auf das Bildungsproblem umzulegen [4]. Es sollten jedoch hier die Grenzen nicht so scharf gezogen werden. Bei genauer Analyse der Theorien stößt man schnell auf wesentliche Bedingungen, die erforderlich sind um den Lernprozess zu gestalten. Nach B.F. Skinner liegen dem behavioristischen Ansatz zwei wesentliche Aussagen [5] zugrunde:

- Lernen erfordert Aktivität des Lerners, der Konsum präsentierter Informationen ist nicht ausreichend.
- Lernen braucht ein Erfolgserlebnis, damit Lerner aktiv bleiben.

Bereits nach Skinner [6] kann nur gelernt werden, wenn eine Person aktiv wird. Jeder Versuch durch Informationen zu belehren muss scheitern, solange der/die Betroffene nicht unmittelbar durch eigenes Operieren von der Umwelt eine Reaktion erfährt. Die moderne Gehirnforschung geht sogar noch einen Schritt weiter [7] und schreibt, dass dem im menschlichen Gehirn vorhandene Dopaminsystem eine tragenden Rolle zukommt, wenn höhere geistige Leistungen gefordert werden, insbesondere für Motivation und Lernen. Von Bedeutung ist, dass dieses System nur bei Ereignissen anspringt, die ein Resultat liefern, das besser als erwartet ausfällt, und damit eigentlich nur gelernt wird, wenn positive Erfahrungen gemacht werden.

Weiters charakterisieren folgende Aussagen eine typisch konstruktivistische Auffassung des Lernens:

- Lerninhalte sind in größere, sinnhafte Einheiten zu strukturieren, damit der Lernstoff im Zusammenhang erfasst werden kann.
- Lernen basiert auf der eigenständigen, aktiven Auseinandersetzung eines Individuums.

Aus den vorangegangenen Punkten wird ersichtlich, dass beide Lernströmungen ihre Berechtigung haben. Die Vorstellung einer „paradigmatischen Überwindung“ des Behaviorismus durch den Kognitivismus wird aus Sicht der Mediendidaktik bereits infrage gestellt [8].

Weiters sollte immer bedacht werden, dass der Computer das Lernen selbst nicht verbessern kann, wohl aber die besprochene Didaktik und auch die Motivation [9] – wichtige Determinanten für das Lernen.

Motivation wird als Sammelbezeichnung für eine Vielzahl von Prozessen konzipiert, deren gemeinsamer Kern darin besteht, dass eine Individuum sein Verhalten um der gewünschten Folgen willen auswählt, und hinsichtlich Richtung und Aufwand steuert [10]. Wenn das Verhalten eine Lernaktivität darstellt, spricht man von Lernmotivation. Eine wesentliche Unterscheidung liegt darin, ob die lernende Person von sich aus lernt (von „innen“ – intrinsisch) oder aus äußeren Beweggründen (von „außen“ – extrinsisch). Aus pädagogischer Sicht wäre es nahezu ideal, wenn alle Lernenden intrinsisch motiviert wären, doch in der modernen Informationsgesellschaft ist dies oft ein Wunschdenken. Entscheidend scheint aber, dass unabhängig von der Art der Motivation, diese immer mit Aufmerksamkeit beginnt. Gelingt es also das Interesse des Lernalers mit Hilfe der Neuen Medien zu wecken, würde eventuell auch eine intrinsische Motivation erlangt werden. Weiters wird nach Haack (2002) die Motivierung je nach Aktivität des Benutzers festgestellt. Je aktiver ein Lerner in das Lerngeschehen eingebunden werden kann, umso höher seine Motivation. Mit Hilfe multimedialer Systeme könnte diese Benutzeraktivität mittels Mensch-Computer Interaktion (Human Computer Interaction, HCI) erreicht werden.

Im diesem Sinne sollten also Lernangebote konzipiert werden, welche über ein möglichst breites Repertoire an methodischen Varianten verfügen, um die unterschiedlichsten Arten von Lernen möglichst effizient zu unterstützen.

3. Die Lehrveranstaltung Betonbau unterstützt von Neuen Medien

Das Lehrziel der Lehrveranstaltung Betonbau [11] ist die Vermittlung der Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetongtragwerken. Dieses Pflichtfach im 2. Studienabschnitt der Studienrichtung Bauingenieurwesen wird seit 2001 durch das Projekt iVISiCE erfolgreich unterstützt.



Abb. 2 Bestandteile des Projekts

Das Ziel des Projektes ist, durch eine gezielte Anwendung der Neuen Medien bzw. des Internets, die Hochschullehre nachhaltig zu verbessern und weiters wertvolle Rückschlüsse für andere Lehrveranstaltungen zu gewinnen. Unter Berücksichtigung der didaktisch erforderlichen Methodenvielfalt basiert das Projekt auf 3 Fundamenten (Abb. 2):

- V für Visualization: „Die Sprache des Technikers ist die Zeichnung“ – ein oft zitierter Satz, der aber die Bedeutung der grafischen Darstellung gut hervorhebt.
- I für Interaction: „Learning by doing“ [12] – die Einbindung des Lerner durch Aktivität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Motivation (siehe Pkt. 2)
- C für Communication [13]: Ein entscheidenden Einfluss auf erfolgreiches Lernen haben soziale Prozesse. Das Verständnis komplexer theoretischer Zusammenhänge und kontroverser wissenschaftlicher Positionen erfordert, dass diese im Diskurs nachvollzogen werden können [14].

Unter Berücksichtigung dieser Hauptfaktoren erfolgt die Umsetzung des Projektes. Nachfolgend wird auf die technischen Aspekte und den Inhalte näher eingegangen.

Technische Umsetzung:

Das Ziel des Projekts ist, dass der Großteil des Inhaltes auch noch in einigen Jahren zur Verfügung stehen soll, um der Nachhaltigkeitsforderung gerecht zu werden. Dies bedeutet, dass ein Schwerpunkt die Unabhängigkeit von Betriebssystem und Browser sein muss. Damit erreicht man auch, dass die Inhalte auch in jeder x-beliebigen Lernplattform oder jedem Content-Management System eingesetzt werden können.

Dies wird dadurch erreicht, dass sämtliche Unterlagen im üblichen pdf-Format zur Verfügung stehen. Die interaktiven Inhalte werden mit dem Programm Macromedia Flash [15] umgesetzt und der Enduser benötigt nur das frei erhältliche Browser-Plugin (für alle Browser und Betriebssystem erhältlich). Für die dreidimensionalen Visualisierungen wird die Virtual Reality Modeling Language (VRML; Skriptsprache bzw. HTML-Erweiterung) verwendet. Auch hier ist wiederum nur ein Plugin vonnöten.

Inhalte des Projektes:

Die Inhalte des Projektes iVISiCE sind in Abb. (Abb. 3) dargestellt. Alle Inhalte werden den Studierenden in der Lernplattform els [16] (Fa. Hyperwave) zugänglich gemacht. Dies soll die Basis der Skizze darstellen. Nachfolgend werden die einzelnen Inhalte detailliert behandelt:

- Einen Teil stellen sämtliche Unterlagen (gelber Kreis) dar, die für den Betrieb der Lehrveranstaltung notwendig sind. Weitere Inhalte sind auch Präsentationen die oft eine Vertiefung in speziellen Inhalten ermöglichen und ein Rechenprogramm, welches zur Selbstüberprüfung und Prüfungsvorbereitung dient.
- Dem Bereich C zugeordnet werden alle Möglichkeiten der modernen Kommunikation. Neben E-mail und Diskussionsforen werden auch virtuelle Sprechstunden (Chats zu einer

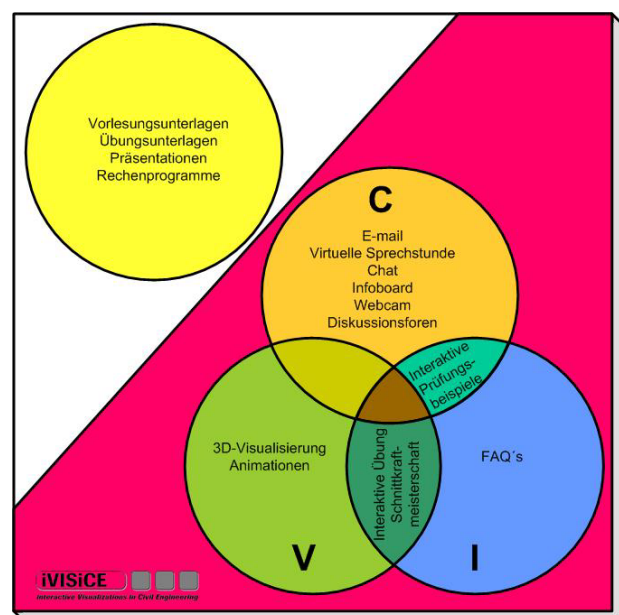


Abb. 3 Bestandteile der LV Betonbau

bestimmten Zeit mit dem lehrenden Personal) angeboten. Ein zur Verfügung stehendes virtuelles schwarzes Brett (Infoboard) ermöglicht es, den administrativen Betrieb zu verbessern. Zeitweilig wird für eine nähere Erklärung auch eine Webcam eingesetzt, um auch Bilder übers Netz transportieren zu können.

- Eine der ersten Schritte im Zuge des Projektes war die Erstellung von Animationen zu allgemeinen Themen der Lehrveranstaltung (Bereich V). Durch die Visualisierung, z.B. des klassischen Biegeversuches (Abb. 4), konnten in einem Bild die Zusammenhänge zwischen Spannungen, Dehnungen und Belastung (mittels Momenten-Krümmungs Diagramm) veranschaulicht werden. Wesentlich ist, dass diese Animationen unabhängig von Normen erstellt werden, und nur allgemeine bauliche Aspekte darstellen, sodass der Einsatz über lange Zeit möglich ist. Darüber hinaus werden auch 3D-Simulationen erstellt, damit komplexe Bewehrungsführungen besser erklärt werden können.
- Aus den Erfahrungen des Lehrpersonals und den Diskussionsforen werden laufen FAQ's abgeleitet (Bereich I). Neben einer Beantwortung der Fragen sind zusätzlich single-choice Tests implementiert, damit der Lernende auch ondemand überprüfen kann ob die Thematik richtig erfasst wurde.
- Das Tool „Interaktive Prüfungsbeispiele“ dient zur Hilfestellung bei der schriftlichen Prüfungsvorbereitung. Wesentliche Teilergebnisse können überprüft werden, und bei falschen Ergebnissen werden Hilfestellungen gegeben. Weiters besteht die Möglichkeit selbst Kommentare zu verfassen, um anderen Lernenden Hinweise zu geben.
- Interaktive Übungen [17]: Hierbei handelt es sich um user-abhängige Visualisierungen (Abb. 5). Ausgehend von dem Instruktionsmodell von Gagnè [18] und dem daraus abgeleiteten 3-2-1 Modell nach Kerres [14] wird dem Lernenden eine konkrete Aufgabe präsentiert, die gelöst werden soll. Hilfestellung und Überprüfungsfragen runden das Modul ab.
- Ab dem heurigen Jahr steht auch ein Spiel zur Verfügung (Schnittkraftmeisterschaft). Das Ziel des Spieles ist das Erkennen richtiger Schnittkraftverläufe statisch bestimmter Systeme. Damit wird versucht, die Studierenden über die Lehrveranstaltung Baustatik hinaus, mit diesen wesentlichen Inhalten der Studienrichtung Bauingenieurwesen zu beschäftigen, da durch eine langfristige Konfrontation der Lernprozess wesentlich effizienter wird.

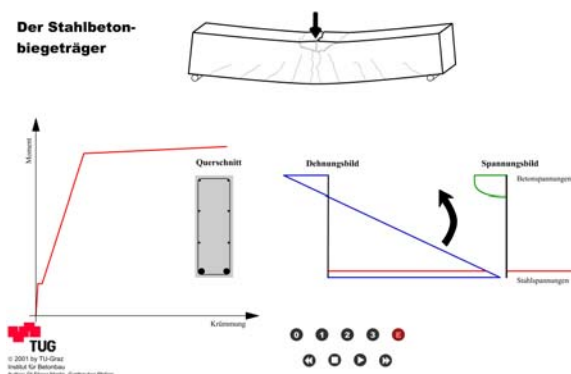


Abb. 4 Animation des klassischen Biegeversuchs

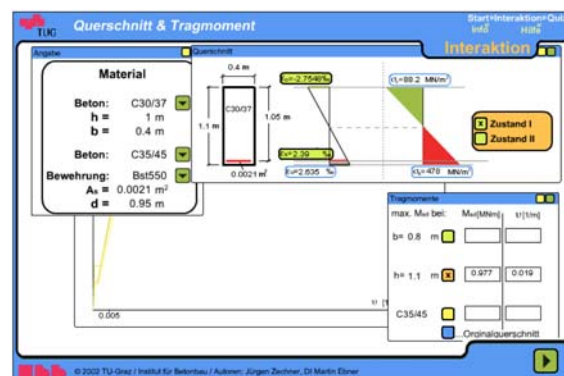


Abb. 5 Interaktive Übung

4. Diskussion und Ausblick

Das Internet lässt eine neue Art der Lehre zu, dies scheint unbestritten, aber „möglicherweise findet eine schlechte Didaktik nur eine andere (virtuelle) Plattform“ [19]. Dies soll mit dem Projekt iViSiCE verhindert werden. Das Hauptziel ist die Erstellung von unterschiedlichsten Tools, die den mediendidaktischen Grundprinzipien entsprechen und die Lernenden bei ihren Lernprozessen unterstützen. Die Entwicklung stellt bewusst einen iterativen Prozess dar, indem durch die Möglichkeit des begleitenden Einsatzes das Blended Learning Szenario immer wieder den Bedürfnissen der Studierenden angepasst wird.

Hierzu ist es auch unerlässlich Evaluationen durchzuführen, welche wesentlichen Rückschlüsse zulassen. Die erste Untersuchung erfolgte im Wintersemester 2002/2003 und die Ergebnisse befinden sich zurzeit noch in Ausarbeitung.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, dass Lernen ein individueller, aktiver Prozess ist, und dass sich jeder Lernende im Klaren sein muss, dass ihm kein Lehrender, keine Lernhilfe und auch kein eLearning die Mühe abnehmen kann, selbst zu lernen – und dies ist häufig mit Anstrengung verbunden [20]. Aber die Neuen Medien können einen Beitrag dazu leisten die Lernbedürfnisse jedes Lernenden besser zu unterstützen und dies muss das Ziel der Forschung für die nächsten Jahre sein.

5. Literatur

- [1] Holzinger, A., 2001, *Multimedia-Literacy*, CD-Austria 12/2001, Sonderheft des bm:bwk, Multimedia-Literacy
- [2] Ebner, M., Holzinger, A. (2002). *e-Learning in Civil Engineering: The experience applied to a lecture course in Structural Concrete*. Journal on Applied Information Technology (JAPIT), Vol. 1, Iss. 1, 2002, S.1-9. Abruf am 30. September 2003, <http://www.japit.org>
- [3] Multimediales Lernen im Web, 2001. Projekt der Technischen Universität Graz. Abruf am 30. September 2003, <http://mml.tugraz.at>
- [4] Ebner, M., Holzinger, A., 2002, *eLearning – Multimediales Lernen des 21. Jahrhunderts*, Tagungsband Tag der Neuen Medien, Montanuniversität Leoben, Hrsg. Sandtner, H.
- [5] Kerres, M., De Witt, C. (2002): *Quo vadis Mediendidaktik? Zur theoretischen Fundierung von Mediendidaktik*, Online Zeitschrift Medienpädagogik, Vol. 02-2, <http://www.medienpaed.com>
- [6] Skinner, B.F., 1968, *The technology of teaching*, Meridith Corporation, ISBN 390-81290-0
- [7] Spitzer, M., 2002, *Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens*, Spektrum Akademischer Verlag GmbH Heidelberg, Berlin, ISBN 3-8274-1396-6
- [8] Kerres, M., 2001, *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*, Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH., ISBN 3-486-25055-8
- [9] Holzinger, A., 2001, *Basiswissen Multimedia – Lernen*, Vogel Fachbuch, Band 2, ISBN 3-8023-1857-9
- [10] Deimann, M., 2002, *Motivationale Bedingungen beim Lernen mit Neuen Medien*, Medienunterstütztes Lernen – Beiträge von der WissPro-Wintertagung 2002
- [11] Sparowitz, L., 2001, *Betonbau*, Lehrveranstaltungsunterlagen an der Technischen Universität Graz. Abruf am 30. September 2003, <http://www.bau.tugraz.at/ibb>
- [12] Ebner, M., Holzinger, A., 2003, *Instructional Use of Engineering Visualisation: Interaction Design in e-Learning for Civil Engineering*, HCI-Konferenz Kreta 2003, Human-Computer Interaction Theory and Practice: Volume I, S. 926-930, Lawrence Erlbaum Associates, ISBN 0-8058-4930-0

- [13] Dimai, B., Ebner, M., 2003, *Community Without A Vision Won't Work*, 1st Global Conference: Research in Multimedia, Abruf am 30. September 2003, <http://www.inter-disciplinary.net/ci/mm/mm1/rim03cfp.htm>
- [14] Kerres, M., 2002, *Online- und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren*, Handbuch E-Learning, Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst
- [15] Holzinger, A., Ebner, M., 2003, *Interaction and Usability of Simulations & Animations: A case study of the Flash Technology*, In: Rauterberg, M.; Menozzi, M; Wesson, J. (Eds.) Human-Computer Interaction INTERACT 2003, S. 777-780, ISBN 1-58603-363-8
- [16] els – Hyperwave eLearning Suite, Hyperwave AG, Humboldtstraße 10, 85609 München-Dornach, Deutschland, Abruf 30. September 2003, <http://www.hyperwave.com>
- [17] Ebner, M., Zechner, J., Holzinger, A., 2003, *Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente in der Hochschulpraxis*, In: Kerres, M., Voß, B., (Eds.): Digitaler Campus – Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Einsatz in der Hochschule, Medien in der Wissenschaft, Band 24, Münster Waxmann, S. 115-126, ISSN 1434-3436, ISBN 3-8309-1288-9
- [18] Gagnè, R. M., 1965, *The Conditions of Learning*, New York, Holt, Rinehart and Winston
- [19] Schulmeister, R., 2001, *Virtuelle Universität, Virtuelles Lernen*, München: R. Oldenburg
- [20] Dichanz, H., Ernst, A., 2001. *E-Learning – Begriffliche, psychologische und didaktische Überlegungen zum «electronic learning»*, Online-Zeitschrift Medienpädagogik, Vol. 00-2, <http://www.medienpaed.com>