

Best Practice: Synergien aus Präsenz- und digitaler Lehre in der hochschulischen Mathematikausbildung

Olga Wälder, Christian Steinert und Jacqueline Bothe

Die Entwicklung der Präsenz- und digitalen Lehre sowie ein mögliches hybrides Konzept werden in diesem Artikel erläutert. Weiterhin wird auf die aktuellen medialen Bedürfnisse der Studierenden eingegangen.

Hochschullehrende bemängeln regelmäßig den nach ihrer Meinung schlechten Kenntnisstand ihrer Studierenden. Laut einer Formulierung des Philologen Gerhard Wolf handelt es sich dabei um einen anhaltenden Generationskonflikt, vgl. Wolf (2013). Dieser Antagonismus kann auch mit den gewohnten Methoden des Wissenserwerbs begründet werden. Lehrende und Studierende aus der ferneren Vergangenheit haben ausschließlich Printmedien anstelle digitaler Medien genutzt. Dies war selbstverständlich wegen des Fehlens einer Alternative. Die Neuentwicklung digitaler Medien in der Hochschulbildung verläuft zurzeit rasant und so wird es auch zukünftig bleiben, vgl. Johnson u. a. (2016). Die jetzige Studierendengeneration hat demzufolge nachweislich ein anderes Mediennutzungsverhalten und damit verbundene Affinitäten entwickelt, vgl. Persike & Friedrich (2016). Zu beachten gilt allerdings, dass der Begriff „Generation“ keine festen Grenzen mehr im Hochschulbereich besitzt, die durch das Alter oder den Bildungsstand definiert werden können, Schulmeister (2008). Dies ist u. a. durch die ständig steigende Heterogenität des Bildungsniveaus von Studienanfängern begründbar, die wegen der zunehmenden Erleichterung des Hochschulzugangs durch die Politik der Länder zugenommen hat.

Die Bereicherung der Hochschullehre durch digitale Medien findet in verschiedensten Ausprägungsformen und -stärken statt. Die Angebote erstrecken sich vom klassischen Frontalunterricht ergänzt durch digitale Präsentationstools (z. B. PowerPoint) über hybride Formen aus Präsenz- und digitaler Fernlehre (*blended learning*) bis hin zu komplett online angebotenen Massenvorlesungen (MOOC). Aktuelle wissenschaftliche Studien legen nahe, dass reine MOOCs zu einer vergleichsweise hohen Abbruchquote führen. Frontalunterricht und Mischformen weisen eine vergleichbare Steigerung des Lernerfolges auf, vgl. Campbell u. a. (2014). Aus diesem Grund wurde in Zusammenarbeit mit der Professur für Mathematische Grundla-

gen und interkultureller Wissenstransfer innerhalb der BTU Cottbus-Senftenberg eine hybride Lehr-Lern-Form für mathematische Grundlagen entwickelt. Diese soll hier als ein Beispiel für Digitalisierung der Lehre im Zusammenhang mit klassischen Lehr-Lern-Theorien exemplarisch beschrieben werden.

Beschreibung des hybriden Szenarios

Das hier beschriebene Szenario ist verschachtelt. Es wurde parallel zu einer Vorlesungsreihe für Mathematik I und II für Ingenieurwissenschaftler konzipiert. In diesem Beitrag werden zunächst die Mikroebene und anschließend die Makroebene des Ansatzes beschreiben. Alle neuen wissenschaftlichen Methoden stützen sich bekanntlich auf die bereits bestehenden Lerntheorien. Daher möchten wir auch unseren Ansatz einer bestimmten Gruppe von Lehr-Lern-Methoden, die aus der Medientdidaktik bereits bekannt sind, zuordnen.

Mikroebene und Digitalisierungsprozesse

In Anlehnung an den erfahrungsbasierten Lernansatz von Kolb, vgl. Kolb (2014) wurde für das digitale Lernszenario ein sogenannter Dreiklang gewählt. Er besteht aus Lernvideo, videobasiertem Assessment und adaptivem Assessment. Im Video wird dem Lernenden ein theoretischer Zugang zu einem jeweiligen Themenkomplex aufgezeigt. Mithilfe dieses Lernvideos durchläuft der Lernende die ersten beiden Phasen aus dem Lernzyklus nach Kolb, nämlich Beobachtung und Reflexion. Ein videobasiertes Assessment ist ein Lernvideo, bei dem Tests in Form von Quizfragen integriert sind, vgl. Seidel & Jödicke (2014). So kann der Lernende seine rezeptive Rolle verlassen und so zum aktiven Protagonisten werden, vgl. Steinert & Kutzner (2015). Dies entspricht der Phase der Abstraktion in Kolbs Theorie. Bei dem adaptiven Assessment handelt es sich um eine oder mehrere Testfragen. Diese Fragen werden aus einem Fragenpool zufällig generiert und sind mit einer ausführlichen Feedbackfunktion ausgestattet. Diese Funktion ist nun direkt auf die Fragestellung ausgerichtet, vgl. Steinert & Kutzner (2016). Die letzte Phase kann der Lernende beliebig oft wiederholen, ohne das Ergebnis des Assessments zu kennen. Aufgrund

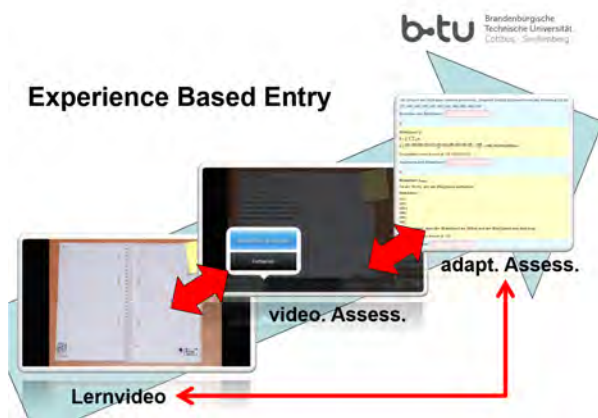


Abbildung 1

der dynamisch generierten Aufgaben und Feedbacks kann der Lernende sich selbst klar machen, inwieweit er die Inhalte des angebotenen Stoffs begriffen und verinnerlicht hat. Hier handelt es sich nun um die Phase des aktiven Experimentierens.

Dieses elearning-Szenario ist nicht einfach einseitig aufgebaut. Lernende können bei Bedarf einige Inhalte überspringen, aber auch wieder zu vorherigen zurückkehren. Ebenso ist der Standard-Eingang in das Szenario nicht vorgegeben. Es wird u. a. ein Ansatz des spielerischen Lernens (die sogenannte Gamification) verfolgt: Die jeweiligen Einheiten sind mit einem Fortschrittbalken zum Bearbeitungsstand der Gesamtlektion versehen, vgl. Robson u. a. (2016). Auf diese Weise sollen die Lernenden zusätzlich extrinsisch motiviert werden.

Dieser Ansatz bietet sich besonders bei Mathematik-Eingangveranstaltungen in Natur- und Ingenieurwissenschaften an: Es geht hier um viele fixe Lösungswege, und die Richtigkeit der Ergebnisse kann einfach abgeglichen werden.

Allerdings besteht auch ein Transferpotential zu den Wirtschaftswissenschaften. Und selbst medizinische und juristische Fächer bedienen sich heutzutage als Prüfungsnachweis in einigen Disziplinen gern eines Tests bestehend aus MC-Fragen.

Schwieriger wird es allerdings in den Geisteswissenschaften, bei welchen ein hohes Abstraktionspotential gefordert ist. Unser Ansatz befindet sich aktuell in einer Evaluierungsphase durch Lehrende als Prüfer und Studierende als Nutzer.

Makroebene und Einbettung in die Präsenzlehre

Der Ansatz von Bruner für ein Spiralcurriculum in der Mathematik bildet die Grundlage für die Makroebene des Szenarios, vgl. Bruner (1977). Hier werden verschiedene inhaltlich abgeschlossene Einheiten der Mikroebene so aufbereitet und miteinander verbunden, dass eine Konstruktion des Wissens von Basiskennnissen über weiter-

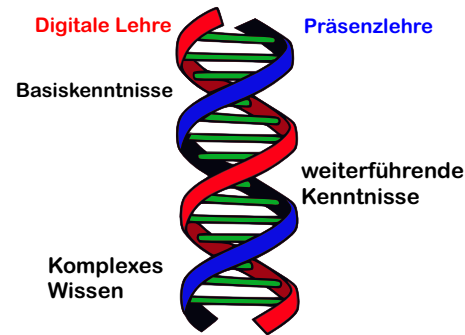


Abbildung 2

führende bis hin zu komplexen Wissensinhalten stattfindet. Hierfür werden bei unserem Ansatz die Querverweise in Form von Hyperlinks innerhalb der Lernumgebung der BTU Cottbus-Senftenberg genutzt. So können Studierende, falls einige schwierigere Inhalte vermittelt werden sollten, bei Bedarf einfach eine Einsicht in die Grundlagen nehmen.

Falls wir unsere Idee grob anschaulich darstellen möchten, bietet sich eine Helix mit einzelnen Verbindungen untereinander oder zu einer weiteren Helices an.

Helixähnlich ist ebenfalls die Präsenzveranstaltung in der Mathematik angedacht und geplant. Das bedeutet, dass die Themen bis zu einem bestimmten Grad hin aufeinander aufbauen und dann vertieft werden. Aufgrund des stark variierenden individuellen Vorwissens der Studierenden kann nicht vollumfänglich auf die Bedürfnisse des Einzelnen eingegangen werden, ohne weitestgehend die Lernmotivation anderer Studierender zu beeinflussen. Es entsteht ein Zielkonflikt, der durch die bestehenden digitalen Medien abgefangen werden kann.

Hier können die Lernenden sich spezifisch mit den Inhalten beschäftigen und ihre eigenen Tempi verfolgen. Gleichzeitig kann der Lehrende eine kumulative und anonymisierte Rückmeldung innerhalb der Lernplattform laufend beobachten. Diese gibt die Fortschritte der Lernenden wieder. Somit können Rückschlüsse über den Lernerfolg der Gruppe im Querschnitt gezogen werden. Im Falle einer starken Abweichung im Lernfortschritt innerhalb einer Gruppe kann der Lehrende in der nächsten Präsenzphase auf die Probleme dieser Gruppe eingehen. In Einzelfällen wird die Konsultation (via Chat, Email oder Sprechzeit) eines Tutors empfohlen. Die positive Gruppendynamik in der Präsenzphase soll dadurch stabil bleiben.

Falls das Konzept nun wiederum anschaulich dargestellt werden soll, greifen die beiden Helices

aus Digitaler Lehre und Präsenzlehre nun so ähnlich ineinander, wie es bei einer Doppelstranghelix eines DNS-Moleküls der Fall ist.

Fazit und Ausblick

Das hier beschriebene Szenario ist didaktisch begründet und geht gleichermaßen auf das momentane Mediennutzungsverhalten von Studierenden ein. Durch die Kombination von Präsenz- und Digitalem Unterricht kann auf das heterogene Niveau des Wissensstandes der Studierenden besser reagiert werden. Gleichzeitig kommt – laut der didaktischen Medientheorie – eine vergleichbar höhere Motivation und geringere Abbruchquote als bei den Einzelszenarien zustande. Die Grenzen zwischen Präsenzlehre und der Digitalen Lehre werden sich immer weiter verwischen, da auch in der Präsenzlehre die aktuellsten digitalen Methoden verwendet werden. Der herkömmliche Notizstil der Studierende hat sich von Stift und Zettel zum Tablet und Laptop gewandelt. Der Lehrende fördert dies durch das Nutzen der digitalen Medien von seiner Seite.

Hybride Formen beginnen sich in den Regelstudienbetrieb der Hochschulen zu etablieren. Dies geschieht allerdings mit unterschiedlich starken Durchdringungsgraden. Unser Ansatz stellt einen Mittelweg zwischen einer kompletten Digitalen Lehre und reiner Präsenzlehre dar. Die angewandten elearning-Werkzeuge wurden in Hinblick auf die Gestaltung einer mathematischen Lehrveranstaltung gewählt. Aus unserer Erfahrung, sollen die digitalen Einheiten möglichst kurz gehalten werden, um die Aufmerksamkeit der Studierenden nicht zu verlieren. Es besteht ein Transferpotential dieses Ansatzes auf weitere Fachbereiche. Zukünftig soll unser Szenario sowie die in seinem Rahmen bereits erstellten Werkzeuge (Mathe-Tests, Apps u. a.) in Hinblick auf Lernerfolgs- und Motivationsuntersuchungen langfristig statistisch untersucht werden.

Danksagung

Die Autoren möchten sich beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Unterstützung des Projektes „Anfangshürden erkennen und überwinden: Blended Learning zur Unterstützung der fachspezifischen Studienvorbereitung und des Lernerfolges im ersten Studienjahr“ unter der Leitung von Frau Prof. A. Jost bedanken. Auch dem elearning-Team der BTU Cottbus-Senftenberg ist für eine fruchtbare Kooperation an der Stelle herzlichst gedankt.

Literatur

- Bruner, Jerome S., *The Process of Education*. Cambridge, Harvard University Press, 1977
- Campbell, Jennifer; Horton, Diane; Craig, Michelle; Gries, Paul, *Evaluating an Inverted CS1*, *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*, 2014, 307–312
- Johnson, Larry; Adams Becker, Samantha; Cummins, Malcolm; Estrada, Victoria; Freeman, Alex; Hall, Colby, *The New Media Consortium, NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*, 2016, 1–7
- Kolb, David A., *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, USA: Financial Times Prentice Hall
- Persike, Malte; Friedrich, Julius-David, *Lernen mit digitalen Medien aus Studierendenperspektive*, Edition Stifterverband – Verwaltungsgesellschaft für Wissenschaftspflege mbH, 2016
- Robson, Karen; Plangger, Kirk; Kietzmann, Jan H.; McCarthy Ian; Pitt, Layland, *Game on: Engaging customers and employees through gamification*, *Business Horizons*, 59.1, 2016, 29–36
- Schulmeister, Rolf, *Gibt es eine Net Generation. Widerlegung einer Mystifizierung*, Universität Hamburg, 2008
- Seidel, Niels; Jödicke, Corinna, *Aufgabentypen und Einsatzszenarien für ein E-Assessment in Lernvideos*, *WEL'14 – Workshop on eLearning*, 2014, 92–94
- Steinert, Christian; Kutzner, Tobias, *InnoEducaTIC 2015, Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC Las Palmas de Gran Canaria*, *Study accompaniment with EAssessments*, 2015, 117–118
- Steinert, Christian; Kutzner, Tobias, *Dynamische Self-Assessments mit Moodle – Gegenüberstellung des Nutzens und Aufwands bei der Erstellung. Erfolgsfaktor(en) im Selbststudium*, *Diskursive Fachtagung*, 2016, 12
- Wolf, Gerhard, *Innenansicht einer Bildungskatastrophe. Was ist faul in der „Bildungsrepublik“*, *Die Politische Meinung*, 519, 201, 54–58
- Olga Wälder, Christian Steinert, Christopher Waschnik
Brandenburgische Technische Universität
Cottbus-Senftenberg, Großenhainer Straße 57,
Senftenberg, 01968 Cottbus-Senftenberg
Email: olga.waelder@b-tu.de, christian.steinert@b-tu.de,
christopher.waschnik@b-tu.de