

Axel M. BLESSING, PH Schwäbisch Gmünd, Ulrich KORTENKAMP und Christian DOHRMANN, Universität Potsdam

## **Mathematikfortbildungen mit E-Learning gestalten**

Das im Beitrag dargestellte DZLM-Kurskonzept »Mathematikfortbildungen mit E-Learning gestalten« qualifiziert Fortbildner- und Fortbildnerinnen in zweierlei Hinsicht. Sie lernen zum einen, »klassische« Mathematikfortbildungen mit E-Learning-Elementen anzureichern und damit Blended-Learning-Kurse zu gestalten. Zum anderen erfahren sie, wie sie die zugrundeliegenden Prinzipien in eigenen Fortbildungen vermitteln können. Eingeleitet wird der Beitrag durch Informationen zum DZLM Online-Angebot.

### **dzlm.de – zentrale Anlaufstelle für Lehrerfortbildung Mathematik**

Das DZLM nutzt bereits seit frühem Projektbestehen vielfältige online Informations- und Kommunikationsstrukturen zur Verbreitung und Unterstützung von Fortbildungsangeboten und wendet sich an Personen im ganzen Bundesgebiet. Eine umfangreiche Webplattform (<http://dzlm.de>) wurde im Mai 2012 als zentrale Anlaufstelle für alle implementiert, die an Mathematikunterricht und Fortbildungen interessiert sind. Hier finden sich Informationen zu Kursangeboten, Tagungen und Projekten des DZLM sowie digitale Fortbildungsmaterialien im Rahmen von besuchten Kursen oder in Form von Selbstlernplattformen, sogenannten Microsites. Darüber hinaus unterstützt das DZLM das Mathematikdidaktik-Wiki *Madipedia* der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (<http://wiki.dzlm.de>) als offene Bildungsressource. *Madipedia* verzeichnet aktuell über 850 Dissertationen aus der Mathematikdidaktik. Schließlich betreibt das DZLM seit 2012 eine eigene Lernplattform (<http://lms.dzlm.de>) auf Basis von Moodle zur Unterstützung der Fortbildungsdurchführung und als Organisationseinheit für die E-Learning Angebote des Zentrums.

### **E-Learning und Blended Learning für DZLM-Fortbildungen**

Die Einbindung von Online-Komponenten im Rahmen des Blended Learning gewinnt im Rahmen von DZLM-Fortbildungen zunehmend an Bedeutung. Die vom DZLM angebotenen Fortbildungskurse bestehen in der Regel aus mindestens zwei Präsenzen sowie einer zwischengeschobenen Online- und/oder Praxisphase (Standardkurs). Während der Onlinephasen sollen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer (1) digitale Austauschmöglichkeiten nutzen können und (2) durch methodisch und inhaltlich passende E-Learning-Elemente beim Lernen unterstützt werden. Für den letztgenannten Punkt hat das Zentrum einen relevanten Fortbildungsbedarf identifiziert. In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

ziert: Fortbildnerinnen und Fortbildner bzw. Kurs- und Materialersteller und -erstellerinnen müssen zunächst selbst fachkundig und erfahren im Umgang mit E-Learning sein. Die Sensibilisierung und Weiterbildung von Fortbildnerinnen und Fortbildner im Bereich E-Learning ist eine Herausforderung, der das Zentrum mit dem hier vorgestellten Fortbildungskonzept begegnet (Details zum Kurs unter <http://dzlm.de/node/1472>). Im Rahmen dieses Kurses werden E-Learning Erfahrungen gesammelt, die theoretischen Grundlagen erlernt und diese bei der Umsetzung bzw. Gestaltung eigener Fortbildungskurse durch DZLM-Experten begleitet umgesetzt, mit dem Ziel, dieses Wissen und die Erfahrungen in die eigene Fortbildungspraxis zu überführen.

### **Grundsätzliche Gedanken zum Lehren und Lernen**

Der Einsatz von E-Learning-Elementen kann nur dann gewinnbringend sein, wenn er den Lehr-Lern-Prozess sinnvoll unterstützt. Das ist – vereinfacht gesagt – dann der Fall, wenn die Lernenden am Schluss ein viables Konstrukt des Lerngegenstands entwickelt haben.

Damit dies geschehen kann, wird von der Lehrperson üblicherweise ein Mix aus Instruktion und Konstruktion eingesetzt: Sie dekonstruiert ihr eigenes Wissen, vermittelt Informationen als Bausteine des Wissens, und unterstützt die Lernenden auf vielfältige Weise darin, die Bausteine zu einem eigenen Konstrukt zusammenzusetzen, das dem ursprünglichen mehr oder weniger nahe kommt (vgl. Abb.).



Der »Trick« beim E-Learning besteht nun darin, digitale Technologien für die instruktionalen Phasen sowie zur Unterstützung der Konstruktionsprozesse einzusetzen. Hier ist es hilfreich, sich anhand der nachstehenden Modelle grundlegende Gedanken über die Gestaltung der Lehr-Lern-Umgebung zu machen.

## **Welchen Anteil am Lehr-Lern-Prozess hat die Technologie?**

Anhand der von Ebner, Schön & Nagler (2013, vgl. [l3t.eu](http://l3t.eu)) formulierten »Barbecue-Typologie« kann man überlegen, wie die Lernzeit auf Präsenz- und auf Online-Phasen aufgeteilt wird. Bei diesem Modell steht eine Grillwurst »ohne Extras« für eine reine Präsenzveranstaltung. Nun kann man die Wurst aufschneiden und die Scheiben abwechselnd mit Gemüse (den Online-Phasen) zu einem Schaschlikspieß (dem Blended Learning) komponieren. So wie es beim Schaschlik verschiedene Varianten gibt, Wurst und Gemüse in verschiedenen Anteilen und Reihenfolgen aufzureihen, so gibt es auch beim Blended Learning unterschiedliche Möglichkeiten, die zur Verfügung stehende Lernzeit auf Präsenz- und Online-Phasen zu verteilen.

## **Welches Wissen benötigt die Lehrperson, um Technologie sinnvoll einsetzen zu können?**

Die Frage nach dem benötigten Wissen kann mithilfe des von Mishra und Koehler beschriebenen TPACK-Modells dargestellt werden (vgl. [tpack.org](http://tpack.org)). Neben dem pädagogischen und dem inhaltlichen Wissen (Pedagogical Knowledge PK, Content Knowledge CK) sowie der resultierenden Schnittmenge (Pedagogical Content Knowledge PCK) ist für E-Learning weiterhin technologisches Wissen erforderlich (Technological Knowledge TK), also grundsätzliches Wissen über die Technologie an sich.

Wichtig ist, dass mit Hinzukommen des technologischen Wissens weitere Schnittmengen entstehen: Zum einen Technological Pedagogical Knowledge (TPK), d.h. Wissen wie man die Technologie für Lehr-Lern-Zwecke einsetzen kann, und zum anderen Technological Content Knowledge (TCK), d.h. Wissen über den Zusammenhang zwischen Technologie und fachlichen Inhalten. Letztlich ergibt sich die gemeinsame Schnittmenge aus PK, CK und TK als TPACK, d.h. als Technological Pedagogical Content Knowledge: Wie kann ich die Technologie so einsetzen, dass sich in meinem Inhaltsbereich ein Mehrwert für den Lehr-Lern-Prozess ergibt?

## **Welchen Mehrwert hat die Technologie?**

Wenn man digitale Materialien einsetzt, dann stellt sich auch immer die Frage nach dem Mehrwert der Materialien. So kann man eine geometrische Figur bspw. als Scan einer handgefertigten Zeichnung bereitstellen oder als interaktives Applet, bei dem man einzelne Punkte bewegen kann. Puente-dura hat aus dieser Überlegung heraus das SAMR-Modell entwickelt, mit dem sich der Mehrwert der digitalen gegenüber der analogen Variante abbilden lässt (vgl. [hippasus.com](http://hippasus.com)). Die Buchstaben SAMR stehen dabei für

den Grad an Mehrwert: Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition.

### **Woher kommen die Inhalte?**

In den meisten Fällen wird man beim Erstellen eines E-Learning-Kurses auf vorhandene Inhalte zurückgreifen und keine eigenen Inhalte erstellen. Dabei gerät man allerdings leicht in das Dickicht des Urheberrechts: Darf ich diese Inhalte unter den gegebenen Umständen überhaupt verwenden? Diese Frage und die damit verbundenen Unannehmlichkeiten umgeht man, wenn man auf OER zurückgreift: Open Educational Resources (vgl. [open-educational-resources.de](http://open-educational-resources.de)). Dabei handelt es sich um Materialien, die mit einer offenen Lizenz wie bspw. Creative Commons versehen sind, und die – meistens unter Angabe des Autors / der Autorin – unentgeltlich verwendet werden dürfen.

### **OER für Mathematikbildung**

Für Mathematik und Mathematikdidaktik gibt es Sammlungen von offenen Bildungsressourcen, die eine breite Skala in mindestens zwei Dimensionen umfassen. Manche Sammlungen bieten Mehrwert durch eine Verschlagwortung und Sammlung von Metainformationen zu (externen) Ressourcen (z.B. [bildungsserver.de/elixier](http://bildungsserver.de/elixier) und [i2geo.net](http://i2geo.net)) oder durch eigene Inhalte (z.B. [mathe-vital.de](http://mathe-vital.de) und [tube.geogebra.org](http://tube.geogebra.org)). Die zweite Dimension ist die Möglichkeit der Partizipation durch Hinzufügen eigener Inhalte – hier stehen Elixier und Mathe-Vital an einem Ende der Skala, i2geo und GeoGebraTube am anderen. Bei der Partizipation bleibt aber immer kritisch zu bemerken, dass man die einzuräumenden Rechte selbst besitzen muss und die Plattform sie zu klaren Bedingungen weitergibt – hier gibt es derzeit noch bei GeoGebraTube ein Problem, da man sämtliche Rechte überlassen muss, obwohl die Plattform selbst sie dann mit einer CC-by-nc-sa-Lizenz weitergibt.

### **Literatur**

- Blessing, Axel & Roland Rink (im Druck): Blended-Learning-Kurse in der Aus- und Fortbildung von Mathematiklehr\_innen. In: Silke Ladel, Christof Schreiber & Roland Rink (Hrsg.): Digitale Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe – Ein Handbuch für die Lehrerausbildung. Münster: WTM.
- Ebner, Martin, Sandra Schön & Walther Nagler (2013). Einführung. Das Themenfeld »Lernen und Lehren mit Technologien«. In: Martin Ebner & Sandra Schön (Hrsg.): Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.eu/homepage/das-buch/ebook-2013>