

Thomas WASSONG, Paderborn, Rolf BIEHLER, Paderborn

## **Statistik lehren online lernen – Ein Modell für Lehrerkompetenz als Basis einer Online-Lehrerfortbildung für Statistik in der Sekundarstufe I**

### **Einführung**

Im Folgenden wird von einem Promotionsprojekt berichtet, welches Online-Kurse für die Fortbildung von LehrerInnen der Sekundarstufe I im Bereich Statistik auf Basis eines Lehrerkompetenzmodells entwickelt. Wir werden zunächst das Projekt vorstellen und einordnen. Im zweiten Schritt beschreiben wir das entwickelte Kompetenzmodell und enden mit einem Ausblick auf das weitere Vorgehen.

### **Überblick über das Projekt**

Das Projekt kennzeichnet sich dadurch, dass von vorhandenen Modellen für die Lehrerkompetenz (Shulman 1986, Ball et al 2008, 2009) und deren Erweiterung (Integration von Technologie nach Mishra & Koehler 2006) ausgegangen wird. Die Modelle werden für den Bereich des fachdidaktischen und des fachlichen Wissens in Statistik konkretisiert. Auf der Basis dieser Konzeptionalisierung der Lehrerkompetenz zum Bereich Statistik sollen die Lernumgebungen bewusst gestaltet werden, die dann in einem Blended-Learning Szenario implementiert werden. Das Vorgehen im Projekt sieht derzeit folgende 4 Schritte vor: Entwicklung eines allgemeinen Kompetenzmodells; Konkretisierung auf der Basis der Analyse aktueller Literatur zur Statistikdidaktik; Auswahl des Inhalts aufgrund der Analyse; Design und Evaluation des Online-Kurses. Wir werden im Folgenden die Ergebnisse des ersten Schrittes vorstellen.

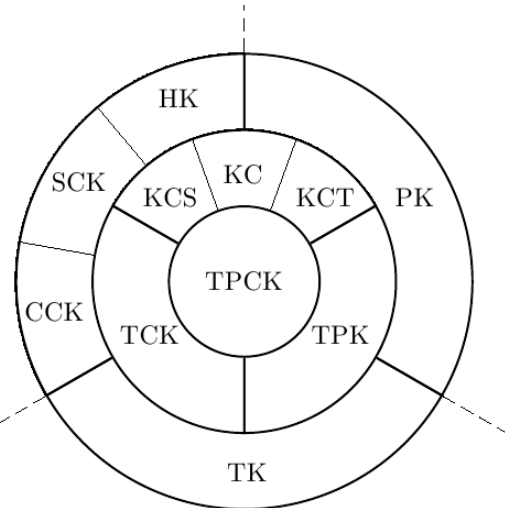
Dieses Projekt gliedert sich in eine Reihe verschiedener Projekte in unserer Arbeitsgruppe ein, die sich mit dem Design und der Evaluation von Online-Kursen befassen. Das Dissertationsprojekt von Pascal R. Fischer konzentriert sich auf die Konzeption eines eLearning-Kurses für mathematische Brückenkurse an der Universität Kassel. Diese Dissertation lagert sich an das Projekt VEMA an, welches neben der Konzeption und Durchführung von Brückenkursen auch interaktives Material für die Brückenkurse entwickelt und evaluiert (vgl. Fischer & Biehler 2010). Im Dissertationsprojekt eFathom von Tobias Hofmann wurde ein Online-Kurs entwickelt, welcher der Kompetenzentwicklung im Umgang mit der Werkzeugsoftware Fathom dient. Die Gestaltung des Kurses beruht auf aktueller Forschung zur Gestaltung von Lernumgebungen für eigenverantwortliches Lernen, zur Gestal-

tung von multimedialem Lernmaterial und zu Schwierigkeiten von Studierenden beim Umgang mit Fathom (Hofmann 2010). Die Forschungsergebnisse werden wir für unser Projekt berücksichtigen und adaptieren.

## Das Lehrerkompetenzmodell

Basierend auf den Ergebnissen von Shulmann (1986), Ball, Thames & Phelps (2008) sowie Mishra & Koehler (2006) haben wir ein Kompetenzmodell entwickelt, welches in der nebenstehenden Grafik visualisiert ist.

Bei der Entwicklung des Modells gingen wir von drei grundlegenden Anforderungskategorien aus: Content, Pedagogy und Technology<sup>1</sup>. Technology zählen wir aus den folgenden zwei Gründen zu den grundlegenden Anforderungskategorien:



1. Der Einsatz von Technologie ist aus der heutigen Zeit nicht mehr wegzudenken, egal ob Internet, Handy, Soziale Netzwerke oder mp3-Player. Technologie ist ein integraler Bestandteil unseres Lebens geworden, man kann (fast) nicht mehr ohne leben. Dies muss sich auch auf den Unterricht übertragen.

Technologie wird sowohl als Werkzeug in einer Domäne als auch als Vermittlungsmedium genutzt. Zudem müssen von LehrerInnen Kompetenzen erworben werden, die keiner dieser beiden Bereiche zugeordnet werden können: der sichere und verantwortungsbewusste Umgang, das Wissen über Risiken und Grenzen sowie das Reflektieren über den Umgang mit Technologie. Dies kann in keiner der beiden anderen Anforderungskategorien abgedeckt werden.

2. In der Statistik der Sekundarstufe, dem Thema unserer Fortbildung, wird in der Fachdidaktik der Einsatz von realen Daten gefordert. Dies zieht große, „unbequeme“ Datensätze mit sich, die nicht mehr per Hand bearbeitet werden können. Hier ist der Einsatz von Technologie unabdingbar. Zudem bieten aktuelle Programme umfangreiche didaktische Unterstützung, deren Nutzung erlernt werden muss.

---

<sup>1</sup> Wir nutzen hier bewusst die englischen Begriffe und übersetzen diese nicht ins Deutsche. Wir möchten damit zum einen die Herkunft aus der amerikanischen Forschungsrichtung hervorheben, zudem gibt es keine adäquate Übersetzung dieser Begriffe ins Deutsche.

Die Kategorie Content lässt sich für den Fall der Mathematik nach Ball, Thames & Phelps in drei Unterkategorien aufteilen: *Common Content Knowledge (CCK)* beschreibt das Wissen, welches auch außerhalb des Schulkontextes seine Bedeutung hat, z. B. in universitären Fachveranstaltungen. Als Gegenpart dazu führen Ball und ihr Team das *Special Content Knowledge (SCK)* ein. Hierbei geht es um Fachkompetenzen, die ausschließlich zum Unterrichten notwendig sind. Das Team um Ball kommt aus der Grundschuldidaktik, wo diese Unterscheidung Sinn zu machen scheint, jedoch für die Statistik in der Sekundarstufe ist die Nützlichkeit dieser Unterscheidung offen. Wir konnten noch keine Fachkompetenzen identifizieren, die nicht auch Angewandte Statistiker beherrschen sollten. Als drittes geben Ball und ihr Team das *Horizon Knowledge (HK)* an (vgl. Ball & Bass 2009). Hierunter werden Kompetenzen subsumiert, die sich mit der Wiederaufnahme und Weiterentwicklung von Definitionen, Begründungen und Algorithmen im weiteren Verlauf des Mathematikunterrichts befassen. Die Kompetenzen in dieser Kategorie zielen darauf ab, diese Verknüpfungen und Weiterentwicklungen angemessen vorzubereiten und in konkreten Unterrichtssituationen mögliche später hinderliche Fehlvorstellungen zu vermeiden.

Die drei Anforderungskategorien sind jedoch nicht isoliert voneinander zu betrachten. Es müssen auch deren Verknüpfungen als eigenständige Kompetenzkategorien behandelt werden. Diese werden in der Grafik im mittleren Ring visualisiert. So werden in *Technological Content Knowledge (TCK)* die Kompetenzen betrachtet, die sich mit der Anwendung von Technologie innerhalb des Faches beschäftigt. Dazu gehört bspw. die Anwendung von Technologie als Werkzeug in der Mathematik bzw. der Statistik und dem Wissen über deren Risiken und Grenzen. In der Kategorie *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)* interessiert das Zusammenspiel von Technologie und Pädagogik bzw. Didaktik. So ist die Frage nach inhaltsunabhängigen Kriterien für den richtigen Medienmix sowie der konkrete Einsatz im Klassenraum von Bedeutung. Die dritte Kategorie ist hier das *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*. Im Weitesten kann man diese Kategorie als das fachdidaktisches Wissen im deutschsprachigen Raum bezeichnen, betrachtet man jedoch die enthaltenen Kategorien etwas genauer, so zählt man zur Fachdidaktik ebenfalls die Unterkategorien SCK und HK. Ball und ihr Team haben PCK in drei Unterkategorien aufgespalten, so dass wir über diese einen genaueren Blick für PCK bekommen. Das *Knowledge for Content and Teaching (KCT)* beschäftigt sich mit der Frage, wie der Content am Besten für SchülerInnen aufbereitet werden kann, *Knowledge for Content and Students (KCS)* mit der Frage, welche Schwierigkeiten SchülerInnen beim Lernen mit dem Content haben können und wie die-

sen begegnet werden kann. In der dritte Kategorie, *Knowledge of Curriculum (KC)*, stehen die Kompetenzen im Raum, Unterrichtsmaterialien auf Ihre Eignung im eigenen Unterricht, also bzgl. der Lerngruppe und den Unterrichtszielen zu bewerten, deren Vor- und Nachteile zu erkennen und begründet auszuwählen. Im letzten Schritt der Verknüpfung zwischen den drei grundlegenden Anforderungskategorien liegt *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)*. Hier geht es nun um das Zusammenspiel dieser drei Komponenten: Welche Auswirkungen hat die Auswahl einer bestimmten Software auf die fachlichen Inhalte und deren Vermittlung; Wie kann ein bestimmtes Thema sinnvoll mit der Unterstützung von Technologie eingeführt werden; Welche Probleme haben SchülerInnen bei der Nutzung einer bestimmten Software in Bezug auf das Fachwissen und wie muss der Unterricht gegenwirkend gestaltet werden?

## **Ausblick**

In diesem Text haben wir beschrieben, welches Kompetenzmodell wir für unseren Fortbildungskurs zu Grunde legen. Dabei wurde der Aufbau sowie kurz die Bedeutung der einzelnen Kompetenzkategorien beschrieben (Schritt 1). In Wassong & Biehler (2010) werden die Kompetenzkategorien genauer beschrieben sowie die ersten Ergebnisse der Verifikation des Kompetenzmodells diskutiert.

## **Literatur**

- Ball, D. L. & Thames, M.H. & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Ball, D. L. & Bass, H. (2009). With an Eye on the Mathematical Horizon: Knowing Mathematics for Teaching to Learners' Mathematical Futures. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009*.
- Fischer, P. R. & Biehler, R. (2010). Ein individualisierter eVorkurs für 400 Studierende und mehr – ein Lösungsansatz für mathematische Brückenkurse mit hohen Teilnehmerzahlen. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010*.
- Hofmann, T. (2010). Entwicklung und Evaluation einer multimedialen Lernumgebung für einen selbstständigen Einstieg in eine Werkzeugsoftware. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2010*.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Shulmann, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Wassong, T. & Biehler, R. (2010). A Model for Teacher knowledge as a Basis for Online Courses for Professional Development of Statistics Teachers. *Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching of Statistics* (in press).