

Stefanie SCHUMACHER, Bielefeld

***BeSt Teacher*: Ein Testinstrument zur Erfassung des Lehrerprofessionswissens im Bereich der Beschreibenden Statistik**

Das Projekt *BeSt Teacher* soll Einblick in das Professionswissen von Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe I im Bereich der Beschreibenden Statistik (*BeSt*) geben. Der dafür entwickelte Online-Fragebogen umfasst Items zu Fachwissen, fachdidaktischem Wissen sowie Kontextvariablen zur Lehrerselbstwirksamkeit und zu Emotionen. Erste Zwischenergebnisse zeigen eine Bandbreite im Fachwissen sowie in der Komplexität der Antworten zu fachdidaktischen Inhalten.

1. Theoretische Grundlagen

Das Forschungsprojekt knüpft an die Grundlagen von Shulman und seiner klassischen Triade aus Fachwissen (*content knowledge, CK*), fachdidaktischem Wissen (*pedagogical content knowledge, PCK*) und allgemeinpädagogischem Wissen (*pedagogical knowledge, PK*) an (vgl. Shulman 1987, 8). Diese wurde in nachfolgenden Modellen verfeinert, abgeändert und ergänzt, ihre einzelnen Elemente jedoch selten in Frage gestellt, höchstens deren klare Abgrenzung voneinander. Die nationale COACTIV-Studie sowie das international angelegte TEDS-M-Projekt weisen Fachwissen als notwendige Voraussetzung für fachdidaktisches Wissen aus. *BeSt Teacher* konzentriert sich auf die domänenspezifischen Bereiche von CK und PCK. Das Konzept der *Statistical Literacy*, das die Notwendigkeit eines (kritischen) Verständnisses der statistischen Daten in unserem Alltag betont (vgl. Wallman 1993, 1), stellt den allgemeinen Zugang zur Thematik für die fachwissenschaftlichen Items (CK) dar. In Bezug auf die *Adults' Statistical Literacy* liefert Gal (2004, 51ff.) eine hilfreiche Einteilung in ‚knowledge elements‘ (z.B. mathematische Kenntnisse und Kontextwissen) und ‚dispositional elements‘ (wie Einstellungen und eine kritische Haltung). Für das fachdidaktische Wissen (PCK) wird das in COACTIV verwendete Modell (vgl. Kunter et al. 2011) aufgegriffen, wobei hier insbesondere das Erklärungswissen der Lehrkraft auch unter Rückbezug auf Schülervorstellungen (‚Wissen über das Erklären und Repräsentieren von mathematischen Inhalten‘ sowie ‚Wissen über fachbezogene Schülerkognitionen‘) im Fokus steht. Dieses steht in engem Zusammenhang zu dem Modell der Michigan-Gruppe um Loewenberg Ball (2008, p. 401f.) mit den Elementen ‚Knowledge of Content and Teaching‘ (KCT) und ‚Knowledge of Content and Students‘ (KCS).

Darüber hinaus wecken individuelle Einstellungen der Lehrkraft national wie auch international das Interesse der Forscher. „Emotions matter“ (Frenzel et al. 2010, 129) und auch die Selbstwirksamkeit in Form von *personal teaching efficacy* (PTE) hat Einfluss auf das Handeln der Lehrkraft und in Folge dessen auch auf die Lernenden (vgl. Tschannen-Moran et al. 1998, 202). Bisher fehlen fachspezifische Studien zur Lehrerselbstwirksamkeit und zu Lehreremotionen, insbesondere in Bezug auf domänenspezifische Bereiche wie die Beschreibende Statistik. *BeSt Teacher* untersucht neben der PTE auch für den Unterrichtsprozess relevante Emotionen wie Freude, Ärger, Angst und Langeweile (vgl. Frenzel et al. 2010, 143ff.). Die folgende Graphik (Abb. 1) veranschaulicht das Rahmenmodell von *BeSt Teacher* und die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Bereichen:

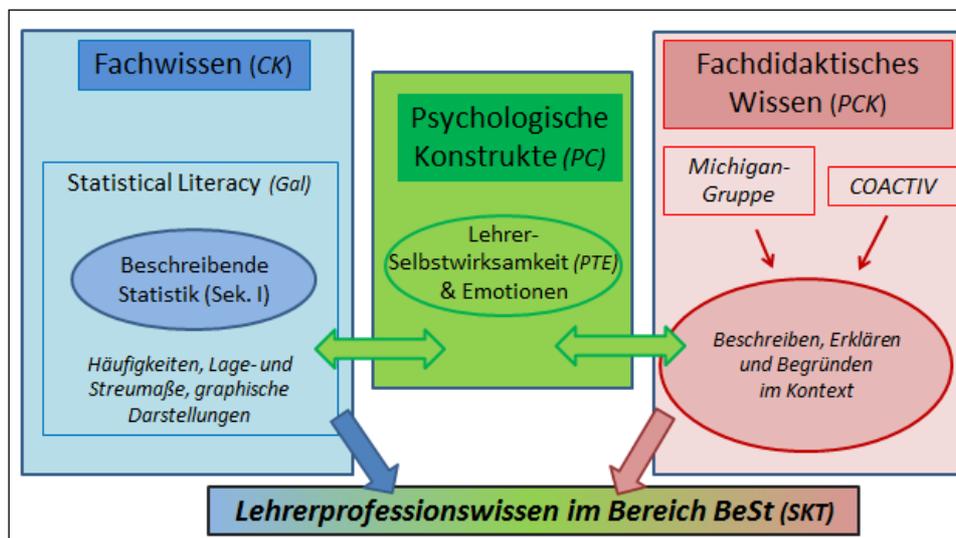


Abb. 1 Rahmenmodell ‚BeSt Teacher‘

Aus der Theorie und der gesichteten Literatur ergeben sich folgende For-
schungsinteressen:

- Entwicklung eines validen Testinstruments zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften der Sek. I im Bereich der Beschreibenden Statistik
- Dokumentation des Professionswissens von Lehrkräften der Sek. I im Bereich der Beschreibenden Statistik
- Erstellen von Lehrerprofilen unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen CK, PCK, PC und den biographischen Daten

2. Praktische Umsetzung

Die drei fachlichen Inhaltsbereiche (Häufigkeiten: 8 Items; Lage- und Streumaße: 16 Items; Graphische Darstellungen: 9 Items) wurden in An-

lehnung an die Curricula ausgewählt und auf zwei Niveaus angelegt, wobei das grundlegende Niveau z.B. einfache Berechnungen und Definitionen umfasst und das erhöhte Niveau komplexere Inhalte und mehrstufige Verknüpfungen anspricht.

In dem folgenden CK-Beispiel (Abb. 2) geht es um die Darstellung einer Datenverteilung in einem Boxplot. Die Items 1-3 sind auf grundlegendem Niveau angesiedelt (Kenntnis über Spannweite, Median und Maximum), die Items 4-6 auf erhöhtem Niveau (Interpretation des Medians, Vergleich zweier Verteilungen).

In den folgenden Boxplots sind die Tageshöchsttemperaturen einer Stadt im September 2013 und 2014 dargestellt.

September 2013 (Angaben in °C)

September 2014 (Angaben in °C)

a. **Entscheiden** Sie bitte bei jeder Aussage, ob sie – bezogen auf die obigen Boxplots – **richtig** oder **falsch** ist.
Die Temperaturangaben beziehen sich jeweils auf die Tageshöchsttemperaturen.

Aussage	richtig	falsch	weiß ich nicht
Die Spannweite der Temperaturen im September 2013 und im September 2014 ist identisch.			
Der Median liegt in beiden Darstellungen bei 20 °C.			
Es gab keinen einzigen Tag in beiden Jahren im September, an dem es wärmer als 31 °C war.			
In beiden Jahren lag die Tageshöchsttemperatur an jeweils mindestens 15 Tagen bei 20 °C oder mehr.			
Im September 2013 befanden sich mehr Tage in der grauen Box als im September 2014.			
An mindestens 25 % der Tage im September 2013 war es kälter als am kältesten Tag im September 2014.			

Abb. 2 Beispiel für ein CK-Item

Bei den sieben fachdidaktischen Items sollen die Lehrkräfte z.B. Begriffe im Kontext erläutern oder zu Schüleraussagen begründet Stellung nehmen. Das an das obige CK-Item (vgl. Abb.2) anschließende PCK-Item (Abb. 3) geht auf die Eigenschaften des Medians bzw. der Quartile im Boxplot ein, wobei es zu erkennen gilt, dass 50% der Daten zwischen dem unteren und dem oberen Quartil liegen. Diese werden durch den Median, symbolisiert durch den senkrechten Strich, nochmals in zwei Hälften aufgeteilt, so dass sich gleich viele Daten links wie rechts vom Median in der Box befinden. Neben der inhaltlichen Erklärung wird die Art des Umgangs mit der Aussage der Schülerin im Unterricht codiert.

b. Eine Schülerin meldet sich und stellt fest, dass es in der Stadt im September 2013 mehr Tage mit einer Tageshöchsttemperatur zwischen 15° C und 20° C gab als Tage mit Werten zwischen 20° C und 23° C.
Beschreiben Sie bitte, **wie Sie** auf diese Feststellung *mit Bezug auf die obige Darstellung reagieren*.

Abb. 3 Beispiel für ein PCK-Item

Die Lehrerselbstwirksamkeit wird mit acht Items (in Anlehnung an das validierte Testinstrument MTEBI, vgl. Enochs et al. 2000) und die vier Emotionen jeweils mit vier Items und vierstufigen Likertskalen von „stimme nicht zu“ bis „stimme zu“ untersucht.

3. Diskussion und Ausblick

Erste Ergebnisse weisen v.a. auf Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Aufgaben zu Boxplots, zur kritischen Analyse von graphischen Darstellungen, zur Kausalität von Ereignissen und zur Standardabweichung hin. Die PC-Items zeigen eine ausgewogene Einschätzung der Lehrerselbstwirksamkeit und ein relativ hohes Maß an Freude bei vergleichbar geringen Ausprägungen von Angst, Ärger und Langeweile. Die Studie wird im Frühjahr 2015 abgeschlossen und eine Stichprobe von ca. 60 Lehrkräften umfassen. Mit den Ergebnissen aus der Befragung sollen u.a. Fortbildungskonzepte sowie didaktische Materialien weiterentwickelt werden.

Literatur

- Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing Factorial Validity of the Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194–202.
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Stephens, E. J., & Jacob, B. (2010). Antecedents and Effects of Teachers' Emotional Experiences: An Integrated Perspective and Empirical Test. In P. A. Schutz & M. Zembylas (Eds.), *Advances in Teacher Emotion Research. The Impact on Teachers' Lives* (pp. 129–151). Springer US.
- Gal, I. (2004). Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 47-78). Dordrecht: Springer Science + Business Media Inc.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S., & Neubrand, M. (Eds.). (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster [u.a.]: Waxmann.
- Loewenberg Ball, D., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Tschannen-Moran, M., Hoy, A. W., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its meaning and measure. *Review of educational research*, 68(2), 202–248.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8.