

Isabell BAUSCH, Regina BRUDER, Darmstadt

TELPS – Ein Instrument zur Erforschung und Förderung von mathematikdidaktischem Wissen

Einleitung

Mathematikdidaktisches Wissen ist Forschungsgegenstand einiger nationaler und internationaler Forschungsprojekte wie COACTIV oder TEDS-M. TELPS (Teacher Education Lesson Plan Survey) ordnet sich ebenfalls in diesen Forschungsrahmen ein. Das Ziel von TELPS besteht darin mathematikdidaktisches Wissen, welches zur Planung und Gestaltung von Mathematikunterricht nötig ist, im Rahmen der universitären Lehrerbildung zu untersuchen. Da zwischen Testergebnissen und dem tatsächlichen Handeln im Unterricht oft eine Diskrepanz besteht (Fischler, 2001), wurde die Repertory-Grid-Methode und die damit verbundene Theorie persönlicher Konstrukte (Kelly, 1955) als Hintergrund für die Entwicklung von TELPS gewählt. Da die Repertory-Grid-Methode nicht nur eine nomothetische, sondern auch eine ideografische Datenauswertung ermöglicht, kann die Datengrundlage von TELPS dazu genutzt werden ein individuelles Feedback für die Teilnehmer zu generieren. Dieses Feedback dokumentiert den aktuellen mathematikdidaktischen Wissensstand des TELPS-Teilnehmers und kann innerhalb der beiden Phasen der Lehrerbildung als Reflexionsanlass über den eigenen Lernprozess eingesetzt werden. Somit kann TELPS auch dazu beitragen die Entwicklung von mathematikdidaktischem Wissen zu fördern.

TELPS und seine Teilnehmer

TELPS ist eine adaptierte Repertory-Grid-Befragung, in deren Zentrum das Vergleichen von zwei Unterrichtsentwürfen steht (Bausch, Bruder & Prescott, 2011). Die Befragung ist als Panel designt und wird an der TU Darmstadt und an der University of Technology Sydney (UTS) innerhalb der Mathematiklehrerbildung (Sekundarstufe II) in ausgewählten Mathematikdidaktik-Lehrveranstaltungen durchgeführt. Die Ausbildung zum Mathematiklehrer für die Sekundarstufe II ist an beiden Universitäten strukturell unterschiedlich. Während die Lehramtsstudierenden an der TU Darmstadt ein neunsemestriges Studium in zwei Unterrichtsfächern und den Grundwissenschaften Pädagogik und Psychologie absolvieren, beginnen die Studierenden an der UTS das zwei semestriges Lehramtsstudium (Bachelor of Education) erst nach einer entsprechenden mathematikhaltigen Qualifikation (Bachelor). Die meisten Studierenden der UTS besitzen eine Qualifikation in einer Ingenieurwissenschaft und haben zuvor in die-

sem Beruf gearbeitet. Auf Grund dieser strukturellen Unterschiede in der Mathematiklehrausbildung stellt sich die Frage, ob es auch Unterschiede bei den Studierenden in der Analyse von Unterrichtsentwürfen gibt.

Ergebnisse von TELPS an den beteiligten Universitäten

Zwischen 2009 und 2012 wurde TELPS insgesamt 526 mal an der UTS und der TU Darmstadt (TUD) in verschiedenen didaktischen Lehrveranstaltungen durchgeführt. Während an der UTS auf Grund der kurzen Studiendauer nur zwei Messzeitpunkte erhoben werden konnten, wurde TELPS an der TU Darmstadt zu vier Messzeitpunkten durchgeführt. Um die Ergebnisse der beiden Universitäten vergleichbar zu machen, werden im Folgenden die Daten der Studienanfänger den Daten der Studierenden jeweils kurz vor Ende ihres Studiums gegenüber gestellt.

Um etwaige Unterschiede zwischen den Analysen der Unterrichtsentwürfe zu untersuchen, wurde zunächst die Anzahl der gefundenen Unterschiede und Gemeinsamkeiten - die sogenannten Konstrukte - analysiert. Die Absolventen beider Universitäten nennen signifikant mehr Konstrukte um die Unterrichtsentwürfe miteinander zu vergleichen, als die Anfänger. Der Effekt an der TU Darmstadt ist jedoch größer (vgl. Abb.1).

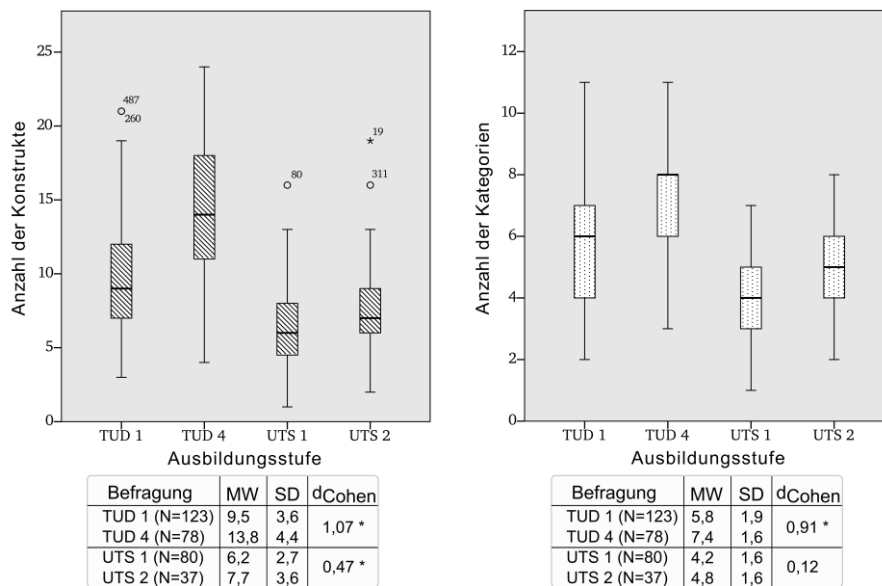


Abbildung 1: Anzahl Konstrukte und Anzahl Kategorien

Mit Hilfe eines Kategoriensystems (vgl. Bausch, Bruder & Prescott, 2011) wurden die genannten Konstrukte hinsichtlich ihres Inhalts kategorisiert, um so die inhaltliche Breite der studentischen Analysen der Unterrichtsentwürfe einzuschätzen. Während die Absolventen der TU Darmstadt signifikant mehr Kategorien verwenden als die Anfänger, unterscheiden sich die Studierenden der UTS nicht signifikant voneinander (Abb. 1).

Um die Analysen der Unterrichtsentwürfe detaillierter zu untersuchen, ist zeigt Abbildung 2, wie viel Prozent der Studierenden mindestens ein Konstrukt aus der jeweiligen Kategorie nennen. Es fällt auf, dass beide Anfängergruppen die Unterrichtsentwürfe häufig unter den Aspekten der Motivation und der kognitiven Aktivierung analysieren. In Darmstadt haben die Absolventen im Vergleich zu den Anfängern einen differenzierteren Blick auf Mathematikunterricht, da die Kategorien Ausgangsniveau, Didaktische Sachanalyse, Ziele, Üben und Binnendifferenzierung signifikant häufiger verwendet werden. In Sydney wird im zweiten Semester nur die Kategorie Ziele signifikant häufiger zur Analyse der Unterrichtsentwürfe verwendet.

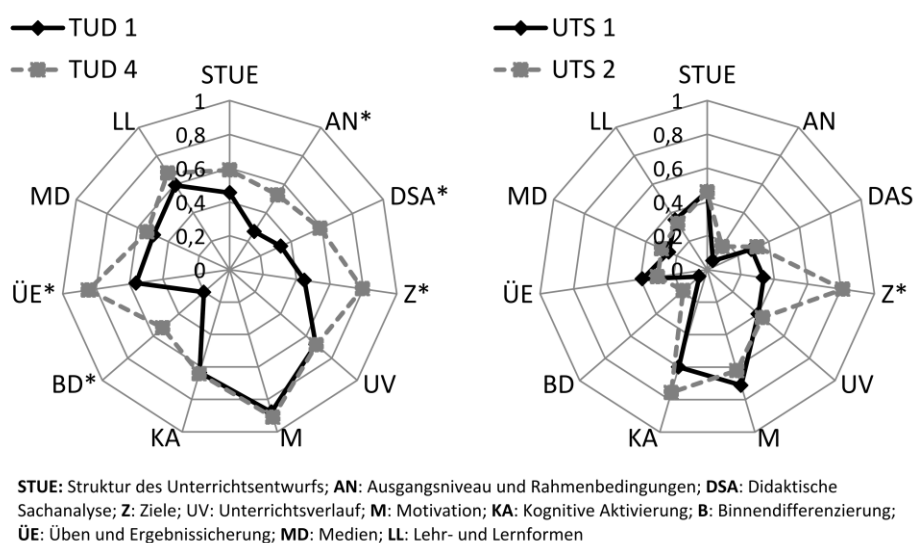


Abbildung 2: Prozentuale Häufigkeit der Kategorien

Diskussion der Ergebnisse

Der Vergleich der Ergebnisse der beiden Universitäten zeigt, dass es Unterschiede in den Analysen der Unterrichtsentwürfe gibt und damit auch im mathematikdidaktischen Wissen der Studierenden. Während die Studierenden in Darmstadt mindestens neun Semester Zeit haben ihr mathematikdidaktisches Wissen zu entwickeln, lernen die Studierenden der UTS den gleichen Umfang an didaktischem Wissen (30CP) innerhalb von zwei Semestern. Dieser Unterschied scheint sich auf die Ergebnisse der verwendeten Kategorien auszuwirken, denn die Studierenden der UTS nennen nach zwei Semestern eine Kategorie häufiger, während in Darmstadt 5 Kategorien häufiger zur Analyse der Unterrichtsentwürfe verwendet werden. Dies deutet daraufhin, dass sich eine längere Ausbildungszeit positiv auf die Entwicklung von mathematikdidaktischem Wissen auswirkt. Ferner zeigt sich, dass die reine Unterrichtserfahrung im Gegensatz zur Ausbildungsdauer weniger mit der Anzahl der Kategorien korreliert ($r_{\text{Unterricht}} = 0,173$; $r_{\text{Ausbildungsdauer}} = 0,317$). Dieses Ergebnis ist ein

Indiz dafür, dass Unterrichten alleine ohne Reflexion oder Mentoring nur in geringem Zusammenhang mit der Entwicklung von fachdidaktischem Wissen steht (vgl. hierzu Bausch, Bruder & Prescott, 2011). Diese Ergebnisse sind jedoch zunächst nur Hypothesen, die es anhand von längsschnittlichen Daten näher zu untersuchen gilt.

Nutzen von TELPS

Mithilfe von TELPS kann mathematikdidaktisches Wissen im Rahmen von Unterrichtsplanung evaluiert werden, da TELPS in der Lage ist Unterschiede innerhalb von mathematikdidaktischem Wissen zu erfassen. TELPS eignet sich jedoch auch zu Förderzwecken. Durch ein gezieltes individuelles Feedback können Reflexions- und Lernprozesse bei den TELPS-Teilnehmern angestoßen werden. Um ein solches Feedback effizient zu gestalten, wurde TELPS als online Fragebogen mit automatisiertem Feedback programmiert. Dieses Feedback fasst alle Teilnahmen zusammen und gibt eine automatische individuelle Rückmeldung auf verschiedenen Bezugsnormen (Rheinberg, 2002). So kann ein TELPS-Teilnehmer seinen Lernprozess reflektieren und gleichzeitig seine Ergebnisse in Bezug zu den Ergebnissen der anderen Teilnehmer einschätzen. Um dieses sofortige Feedback zu ermöglichen, werden basierend auf einer quantitativen Datenanalyse verschiedene Grafiken und Textbausteine automatisch zu einem Feedback zusammengestellt. Dieses Feedback kann Teil eines Portfolios zur Dokumentation des eigenen Lernprozesses sein und Anregungen zum Weiterlernen bieten (vgl. Chamoso, Cáceres & Azcárate, 2012). Ein Prototyp des online Fragebogens und des Feedbacks, sowie weitere Projektinformationen sind auf www.telps.de zu finden.

Literatur

- Bausch, I., Bruder, R., & Prescott, A. (2011). Personal Constructs of Planning Mathematics Lessons. In Ubuz, B., Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 2, S.113–120). Ankara, Türkei: PME
- Chamoso, J.M., Cáceres M.J. & Azcárate, P. (2012). Reflection on the teaching-learning process in the initial training of teachers. Characterization of the issues on which pre-service mathematics teachers reflect, *Teaching and Teacher Education*, 28(2), 154-164
- Fischler, H. (2001). Verfahren zur Erfassung von Lehrer-Vorstellungen zum Lehren und Lernen in den Naturwissenschaften. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* (7). S.105-120
- Kelly, G. A. (1955). *The psychology of personal constructs*. New York: Norton.
- Rheinberg, Falko (2002): Motivationsförderung im Unterrichtsalltag. Probleme, Untersuchungen, Ergebnisse. In: *Pädagogik* (9), S. 8–13