

Erforschung diagnostischer Urteilsprozesse – Das DiaKom-Modell am Beispiel einer Studie zu intuitiven und analytischen Urteilen zur Bruchrechnung

Theoretischer Hintergrund

Zur Beschreibung und Untersuchung diagnostischer Kompetenzen von Lehrkräften (Schrader, 2011; Südkamp & Praetorius, 2017) findet man ganz unterschiedliche Ansätze und Modelle (für eine ausführlichere Diskussion s. Leuders, Dörfler, Leuders & Philipp, 2017; Leuders, 2017; Herppich et al. 2017). Es besteht jedoch Bedarf nach einer theoretischen Rahmung, die es ermöglicht, künftige Forschung konvergenter zu gestalten und bestehende Befunde zu integrieren. Gleichzeitig fokussiert die bestehende Forschung insbesondere auf die Urteilsgenauigkeit (s. Metaanalysen von Hoge & Coladarci, 1989; Südkamp, Kaiser & Möller, 2012), wohingegen bislang nur wenig Forschung diagnostische Urteilsprozesse aufklärt. Im Rahmen des Promotionskollegs „DiaKom“ (Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften, Freiburg & Heidelberg 2017-2020) wurde daher ein integratives Modell entwickelt, das die Prozessebene und ihre Determinanten fokussiert. In DiaKom sehen wir diagnostisches Urteilen als Prozess der Informationsverarbeitung. Solche kognitiven Prozesse sind nicht direkt beobachtbar. Man kann sie aber theoretisch beschreiben, aus den postulierten Mechanismen Hypothesen über Zusammenhänge von Personeneigenschaften, Situationseigenschaften und Verhalten ableiten und diese empirisch prüfen. Damit wollen wir im Rahmen des DiaKom-Modells den bisherigen Forschungsstand zur Urteilsgenauigkeit und zu diagnostischem Handeln erweitern, vertiefen und die Befunde in einem integrativen Modell aufeinander beziehen.

Das DiaKom-Modell verbindet Komponenten aus folgenden Ansätzen:

- dem Linsenmodell (Brunswik, 1956), welches die Urteilsgenauigkeit mit der Signalvalidität (Wie relevant ist ein Hinweisreiz für die Diagnose?) und der Signalnutzung (Welche Hinweisreize werden beachtet?) in Verbindung bringt;
- dem Modell von „Kompetenz als Kontinuum“ nach Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015), welches auf der Prozessebene Wahrnehmung, Interpretation und Entscheidung unterscheidet, jedoch nicht aus-spezifiziert, wie diese Teilprozesse (empirisch) zu trennen sind;
- und Dual Process-Theorien (z.B. Croskerry, 2009), die zwischen heuristischen und analytischen Urteilsprozessen unterscheiden. So hängen die

Art und Menge an Hinweisreizen, die beobachtet und in die Urteilsbildung einbezogen werden (d.h. die Signalnutzung), mit der Art der Diagnoseprozesse zusammen: Heuristische Prozesse werden ausgelöst durch eine Mustererkennung, die auf wenigen Hinweisreizen basiert. Analytische Prozesse zeichnen sich dadurch aus, dass eine Vielzahl von Hinweisreizen beachtet wird.

Dabei ist anzunehmen, dass bei all diesen Modellen die Personeneigenschaften (z.B. Wissen, Überzeugungen, motivationale Orientierung, vgl. Baumert & Kunter, 2016) die Wahrnehmung bestimmter Hinweisreize und damit die Signalnutzung beeinflusst. Neben diesen zeitlich relativ stabilen Dispositionen der Person (Traits), können aber auch in der Situation aktivierte States (z.B. Asendorpf & Nexer, 2012), wie beispielsweise Stress, die Urteilsprozesse beeinflussen.

Abbildung 1 zeigt das DiaKom-Modell, welches die verschiedenen Elemente dieser Modelle integriert: Merkmale der diagnostizierenden Personen (D_i), sowie der diagnostischen Situation (C_i) haben zusammen mit den Merkmalen der States (S_1) einen Einfluss auf die Informationsverarbeitungsprozesse. Im Bild ist ein generisches *dual process*-Modell dargestellt; hier sind allerdings je nach Forschungsfrage auch andere Prozessmodelle denkbar. Die Performanz der diagnostizierenden Personen folgt direkt auf die Informationsverarbeitung und wird durch erfassbare bzw. messbare Verhaltensmerkmale (V_i) beschrieben.

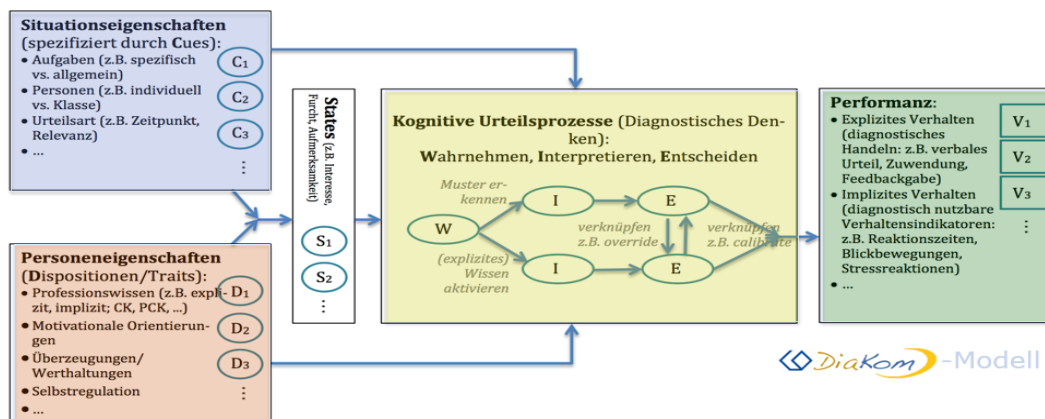


Abb. 1: Integratives DiaKom-Modell

Eine solche modellhafte Beschreibung erlaubt die Überprüfung von Annahmen über die Informationsverarbeitungsprozesse bei diagnostischen Urteilen.

Fragestellungen

Um exemplarisch aufzuzeigen, wie die Annahmen zu diagnostischen Urteilsprozessen im Rahmen des DiaKom-Modells überprüft werden können,

wird eine Interventionsstudie vorgestellt, die folgende Forschungsfragen untersucht: 1) Lassen sich analytische vs. heuristische Prozesse gezielt anregen? 2) Zeigen sich diese Prozessunterschiede sowohl in der Bearbeitungszeit als auch in der Anzahl beachteter Hinweisreize (Signalnutzung)? Dabei besteht die Annahme, dass heuristische Urteilsprozesse schneller vollzogen werden und fehleranfälliger sind. Dahingegen sollten analytische Urteilsprozesse, die unter Berücksichtigung fachdidaktischen Wissens erfolgen, bei Urteilen zu Schülerlösungen die Fehlkonzepte beinhalten zu einer höheren Urteilsgenauigkeit führen.

Methode

Teilnehmende waren 35 Mathematiklehramtsstudierende, die randomisiert zwei Bedingungen zugewiesen wurden. Studierende der *Intuitionsbedingung* erhielten einen Text zur Bedeutung von Intuition beim schnellen diagnostischen Handeln im Lehrkontext. Studierende der *PCK-Bedingung* (pedagogical content knowledge) erhielten einen fachdidaktischen Text zu typischen Fehlkonzepten beim Bruchvergleich. Anschließend arbeiteten beide Bedingungen in einer computergestützten Lernumgebung, in der die Studierenden vier Schülerinnen und Schüler auf Basis der Lösungen zu zehn Bruchvergleichsaufgaben beurteilen sollten. Das diagnostische Urteil bestand in der Vorhersage, wie die Schülerinnen und Schüler zwei weitere Aufgaben lösen würden. Dabei war jeder Schüler bzw. jede Schülerin als Repräsentant für einen typischen Schülerfehler gewählt. Die typischen Schülerfehler führen bei den Bruchvergleichsaufgaben teils zu richtigen, teils zu falschen Antworten. Zur Verfügung stehende Hinweisreize waren Geschlecht, Größe der Ziffern, Anzahl der Fehler, subjektive Schwierigkeit der Aufgaben, Art der Brüche (echte vs. unechte Brüche), Vergleich der Zähler und Vergleich der Nenner. Nur die beiden letztgenannten Hinweisreize stehen mit den typischen Schülerfehlern in Beziehung und waren für die Diagnosegüte relevant. Die Lernumgebung erfasste die Verweildauer auf jeder Seite. Im Anschluss wurden die Studierenden zu den beachteten Hinweisreizen befragt.

Ergebnisse

Die Gruppen unterschieden sich signifikant in der Urteilsgenauigkeit ($t[33] = 2.837, p = .008, d = 0.979$) zugunsten der PCK-Bedingung. Entsprechend unserer Hypothesen hatten die Studierenden der PCK-Bedingung signifikant längere Bearbeitungszeiten als die Studierenden der Intuitionsbedingung ($t[33] = 2.762, p = .009, d = 0.953$) und beachteten signifikant mehr Hinweisreize ($t[15.82] = 2.202, p = .043, d = 0.884$).

Diskussion

Zusammengenommen sprechen die Ergebnisse dafür, dass durch die Manipulation in der PCK-Bedingung ein analytischer Diagnoseprozess angeregt wurde. Dieser zeigte sich in der Bearbeitungszeit (vgl. Dual Process) und der Signalnutzung (vgl. Linsenmodell). Im Kontext von Schülerlösungen mit Fehlkzepten und der Verfügbarkeit fachdidaktischen Wissens führte dieser analytische Prozess zu einer höheren Urteilsgenauigkeit. Die Studie zeigt exemplarisch auf, wie sich verschiedene theoretische Annahmen im Rahmen des integrativen DiaKom-Modells verknüpfen lassen.

Literatur

- Asendorpf, J. B., & Neyer, F. J. (2012). *Psychologie der Persönlichkeit*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469-520.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3-13.
- Brunswik, E. (1955). Representative design and probabilistic theory in a functional psychology. *Psychological Review*, 62(3), 193-217.
- Croskerry, P. (2009). A universal model of diagnostic reasoning. *Academic Medicine*, 84(8), 1022-1028.
- Herppich, S., Praetorius, A.-K., Hetmanek, A., Glogger, I., Ufer, S., Leutner, D., ... Südkamp, A. (2017). Ein Arbeitsmodell für die empirische Erforschung der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften* (S. 75-93). Münster: Waxmann.
- Hoge, R. D., & Coladarci, T. (1989). Teacher-based judgements of academic achievement: A review of literature. *Review of Educational Research*, 59, 297-313.
- Leuders, T. (2017). Fachbezogene diagnostische Kompetenzen – Forschungsstand und Forschungsdesiderata. In U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 11-18). Münster: WTM-Verlag.
- Leuders, T., Dörfler, T., Leuders, J., & Philipp, K. (2017). Diagnostic Competence of Mathematics Teachers: Unpacking a Complex Construct. In T. Leuders, T. Dörfler, J. Leuders, & K. Philipp (Hrsg.), *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers. Unpacking a Complex Construct in Teacher Education and Teacher Practice* (S. 3-32). New York: Springer.
- Schrader, F.-W. (2011). Lehrer als Diagnostiker. In E. Terhart, H. Bennewitz, & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 683-698). Münster: Waxmann.
- Südkamp, A., Kaiser, J., & Möller, J. (2012). Accuracy of teachers' judgments of students' academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 743-762.
- Südkamp, A., & Praetorius, A.-K. (Hrsg.) (2017). *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*. Münster: Waxmann.