

## Diagnostische Kompetenz – ein zentrales aber noch wenig geklärtes Konstrukt

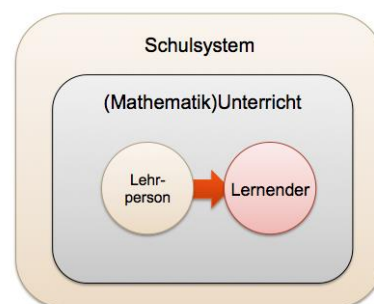
Die diagnostische Kompetenz von Lehrkräften ist als eine wichtige Voraussetzung für die gelingende Gestaltung Lehr-Lernprozesse unbestritten, jedoch ist dieses Konstrukt theoretisch und empirisch bislang nicht befriedigend geklärt. Bestehende Forschungsansätze geben wenig Auskunft darüber, wie diagnostische Urteilsprozesse ablaufen und welche fachspezifischen Dimensionen diagnostische Kompetenzen ausmachen. Der Beitrag gibt einen Überblick über den Forschungsstand, diskutiert Forschungsdesiderate und macht Vorschläge für künftige Forschung in diesem Bereich (Eine ausführlichere Darstellung findet man bei Leuders, Leuders & Philipp, 2017).

### 1. Die diagnostische Praxis

Unter den vielfältigen Aktivitäten von Lehrkräften wird dem diagnostischen Handeln eine Schlüsselfunktion zugesprochen (Artelt & Gräsel, 2009; Ingenkamp & Lissmann, 2008; Schrader, 2011; Weinert, 1998). Darunter zählen alle Aktivitäten, bei denen Lehrkräfte Informationen einholen und interpretieren, um pädagogische Entscheidungen zu treffen, ob formal oder informell, ob summativ oder formativ, ob mit dem Ziel der Selektion oder der Förderung. Das *Wissen, die Fähigkeiten und die Haltungen, welche Lehrkräfte zu solchen Aktivitäten befähigen, können als diagnostische Kompetenzen* bezeichnet werden.

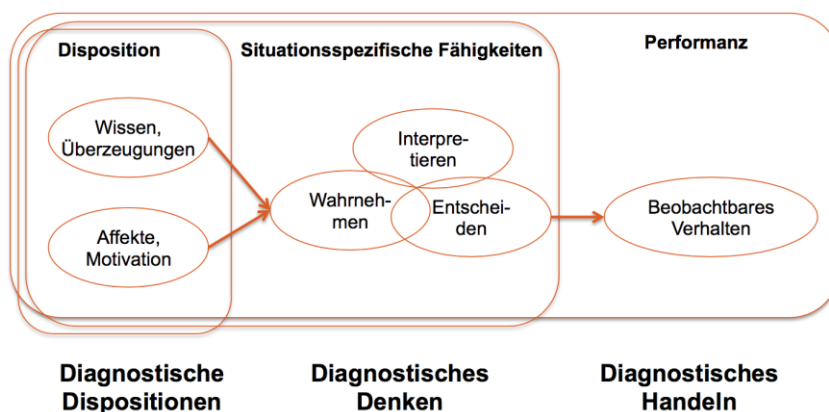
Auch wenn hiermit der Fokus auf individuelle Eigenschaften von Lehrpersonen gerichtet ist, ist es wichtig, den komplexen Unterrichts- und Schulkontext mit im Blick zu behalten: Welche Veränderungen erfährt diagnostisches Handeln in einer Klassenraumsituation und unter Zeitdruck? Welche Rolle spielen formative Unterrichtskonzepte und informelle Lerndiagnosen (Black & Wiliam, 2003)? Wie können Lehrkräfte externe Instrumente, z.B. zentrale Lernstandserhebungen oder kommerzielle Diagnoseinstrumente bewerten und nutzen?

In der Praxis kann das diagnostische Handeln also verbunden sein mit den Einsatz von externen Diagnoseinstrumenten, mit Maßnahmen der individuellen Förderung, mit der Unterrichtsentwicklung und der Professionalisierung, wie etwa bei den SMART-Tests („Specific Mathematics Assessment that Reveals Thinking“, Price et al., im Druck) oder bei der Übergangsd Diagnose „Lernstand 5“ (Schulz, Leuders & Rangel, im Druck).

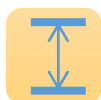


## 2. Facetten diagnostischer Kompetenz

In der Literatur werden verschiedene Konzepte und Termini verwendet. Man findet Begriffe wie ‘diagnostic competence’ oder ‘diagnostic expertise’ in der Lehrerforschung (z.B. Schrader & Helmke, 1987), ‘diagnostic abilities’ oder ‘diagnostic skills’ in der Forschung zu klinischen Urteilen (z.B. Elstein, Shulman & Sprafka, 1978) oder ‘assessment skills’ oder ‘assessment literacy’, wenn der Einsatz zentraler Testinstrumente betont wird (Popham, 2009). Der Kompetenzbegriff scheint hier in besonderem Maße passend für den Bereich diagnostischen Handelns: Es liegt ein komplexes, erlernbares Fähigkeitskonstrukt vor (Koeppen et al., 2008) und es geht um nicht-algorithmisches, flexibles Handeln („teaching as problem-solving“, Schoenfeld, 2010), welches auf verschiedenen Eigenschaften wie Wissen, Fertigkeiten, Überzeugungen, aber auch Haltungen und Affekten beruht (Prediger, 2010). Das Zusammenspiel solcher Kompetenzfacetten lässt sich ganz allgemein nach einem Vorschlag von Blömeke, Gustafsson & Shavelson (2015) durch ein Modell von „Kompetenz als Kontinuum“ beschreiben:



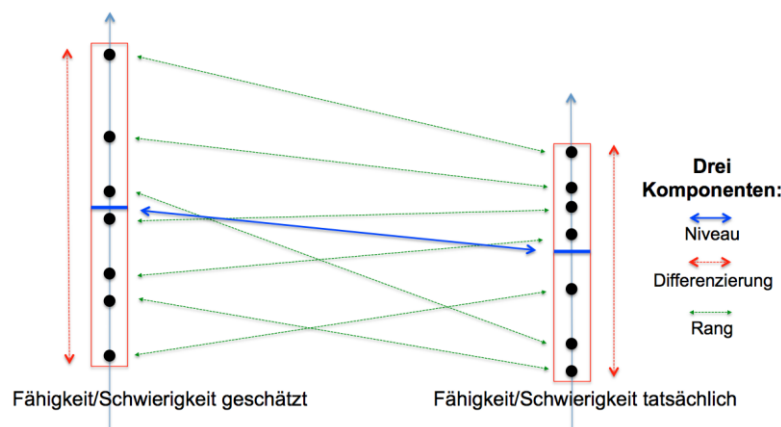
Für den Bereich der diagnostischen Kompetenzen kann man demnach unterscheiden zwischen individuellen **diagnostischen Dispositionen** (z.B. fachdidaktisches Wissen oder diagnostische Haltung), **diagnostischem Denken** (alle nicht unmittelbar sichtbaren Denkhandlungen, die zur Urteilsbildung beitragen), sowie dem **beobachtbaren diagnostischen Handeln** (z.B. dem expliziten Äußern eines Urteils oder dem unterrichtlichen Handeln). Im Folgenden werden drei verschiedene Forschungstraditionen vorgestellt, die diagnostische Kompetenzen untersuchen und dabei unterschiedliche Schwerpunkte in diesem übergreifenden Modell setzen.



## 3. Diagnostische Kompetenzen als Urteilsgenauigkeit

In diesem Ansatz, der auch als Veridikalitätsparadigma bezeichnet wird (Schrader & Helmke, 1987), wird diagnostische Kompetenz verstanden als *die Fähigkeit einer Lehrperson, kognitive Fähigkeiten (aber auch*

andere Eigenschaften) von Lernenden zutreffend zu beurteilen. Zurückgehend auf einen Vorschlag von Cronbach (1955) werden Zusammenhänge zwischen erwarteten und tatsächlichen Leistungen von Lernenden quantifiziert (z.B. die Leistung von Lernenden in einem Test oder die Lösungshäufigkeit von Aufgaben in einer Lerngruppe). Üblicherweise kann dann die Niveauekomponente (der Mittelwertsunterschied), die Differenzierungskomponente (der Streuungsunterschied) oder die Rangkomponente (die Korrelation zwischen den geschätzten und tatsächlichen Reihenfolgen von Schülern bzw. Aufgaben) bestimmt werden.



Die Forschung zu einer solchermaßen definierten diagnostischen Kompetenz zeigt zunächst, dass die drei Komponenten überraschenderweise eher unabhängige Dimensionen darstellen (Spinath, 2005). Die Rangkomponente erlaubt einen Vergleich über viele Studien hinweg (Hoge & Colardaci, 1986; Südkamp, Kaiser & Möller, 2012) und zeigt Streuungen zwischen  $\kappa = 0,3$  und  $0,9$ , bei einem Mittelwert von  $m = 0,65$ . Die genannte Metanalyse kann allerdings nur einen Zusammenhang der Urteilsgenauigkeit mit der Informiertheit der Lehrkräfte über den genauen Testinhalt aufzeigen. Andere systematische Einflüsse, wie z.B. durch Lehrerwissen, Schülereigenschaften oder Domäneneigenschaften zeigen sich hier nicht. Dies muss darauf zurückgeführt werden, dass bei aller Flexibilität dieses Forschungsansatzes, kein studienübergreifender Rahmen vorliegt, weder hinsichtlich der untersuchten Einflussgrößen, noch hinsichtlich einer theoretischen Modellierung der Urteilsprozesse. Die Urteilsgenauigkeit kann nur als distaler Indikator für diagnostische Kompetenz aufgefasst werden und bedarf noch weiterer inhaltlicher Deutungen.

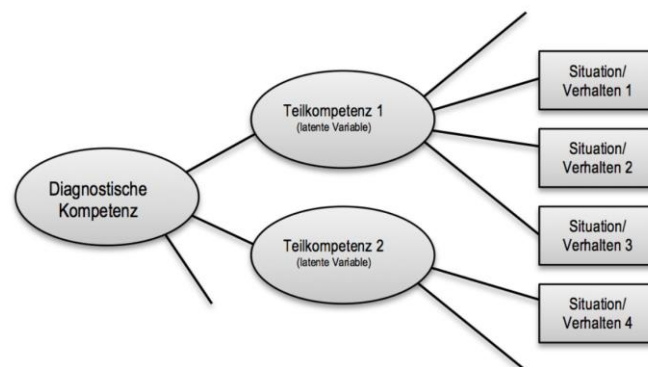
Eine solche Deutung kann beispielsweise eine Studie von Ostermann, Leuders & Nückles (2017) liefern, bei der in einem experimentellen Design die Wirkung verschiedener Interventionen auf die Urteilsgenauigkeit bezüglich der Reihung von Mathematikaufgaben untersucht wurde. Eine reine Sensibilisierungsmaßnahme (durch Hinweis auf die Überschätzungstendenz),

wirkt sich auf eine Verbesserung in der Niveau- aber nicht auf die Rangkomponente aus, während ein kurzer Lehrgang zu den relevanten Schülerschwierigkeiten zusätzlich die Rangkomponente der Aufgabenreihung positiv beeinflusst: Die Rangkomponente kann man folglich auch als Indikator fachdidaktischen Wissens auffassen.



#### 4. Diagnostische Kompetenzen als Kompetenzmodellierung

Aus Sicht der Kompetenzforschung (Weinert, 2001; Klieme & Leutner, 2006; Herppich et al., im Druck) ist diagnostische Kompetenz *die (latente) Fähigkeit, in variablen Situationen erfolgreich diagnostisch zu handeln*. Diagnostische Kompetenz (bzw. ihre möglichen Teilkompetenzen) ist dabei situativ zu spezifizieren. Sodann kann man versuchen, sie über eine solche definierende Operationalisierung als Disposition empirisch zu erfassen.



Die Forschung nach diesem Ansatz ist so vielfältig, wie es diagnostische Situationen gibt. Hierzu nachfolgend drei ganz unterschiedliche Beispiele:

So beschreiben Hill, Ball & Shilling (2009) in ihrem Modell zum „mathematical knowledge for teaching“ die Komponente „knowledge of content and students“ (KCS), die das Identifizieren und Erklären von Schülerfehlern ebenso umfasst wie die Konstruktion geeigneter diagnostischer Aufgaben. Diese Komponente ist in dieser Studie allerdings empirisch nicht als getrennter Teil des fachdidaktischen Wissens (PCK) operationalisiert.

Krauss und Brunner (2011) hingegen fokussieren auf eine deutlich engere Facette diagnostischer Kompetenz: Die Fähigkeit der schnellen Beurteilung, ob in einer Schülerbearbeitung ein mathematischer Fehler vorliegt. Sie zeigen, dass diese Komponente diagnostischer Kompetenz vor allem mit dem schulmathematischen Wissen zusammenhängt.

Heinrichs & Kaiser (2017) erfassen, wie Studierende Fehler von Schülerinnen und Schülern *wahrnehmen*, sie *interpretieren*, indem sie ihre Ursachen vermuten und *entscheiden*, wie sie mit ihnen umgehen wollen (das obige

Modell von Blömeke et al. diene zur Konzeptualisierung). Sie können zeigen, dass diese Kompetenzen in einem Seminar gefördert werden können und dass ihre Ausprägung mit unterrichtsbezogenen Überzeugungen zusammenhängen. In dieser Studie sieht man sowohl eine stärkere theoretische Präzisierung der relevanten Kognitionen als auch eine Erweiterung von Papier- und Bleistift-Test zu situationsnäheren Operationalisierungen über Videovignettentests.

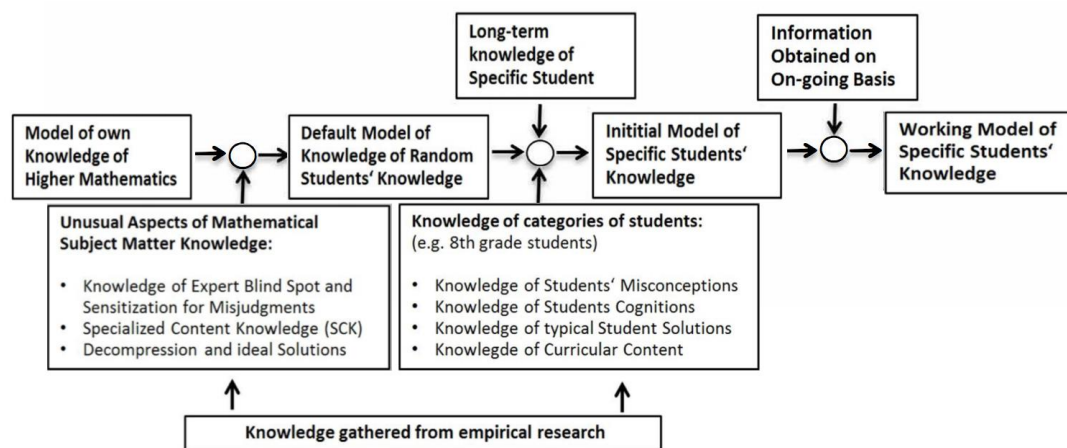
Noch breiter erfassen Carpenter et al. (1989) diagnostische Kompetenz, wenn sie neben dem Wissen über Lösungsprozesse, auch die Überzeugungen zur Bedeutung individueller Strategien und das diagnostische Verhalten im Klassenraum erfassen (als Anteil der Zeit, die eine Lehrkraft Lernenden bei der Darstellung ihrer Lösungen zuhört). Sie können so die Wirkung einer Professionalisierungsmaßnahme, die auf einen „diagnostischeren“ Unterrichtsstil zielt, bis hin zum Lerngewinn auf Schülerebene experimentell nachweisen.

Studien wie diese haben bislang allerdings noch keine systematische Theorie dazu liefern können, wie diagnostische Urteile zustande kommen, wodurch Urteile beeinflusst werden und wie sie wirken. Hierzu bedürfte es einer noch stärkeren Spezifizierung der kognitiven Prozesse innerhalb der Kompetenzmodelle (Rupp & Mislevy, 2006). Zudem sollten die Kompetenzmodellierungen nicht nur zur korrelativen Beschreibung von Längsschnitten in der komplexen Praxis eingesetzt (z.B. Anders et al., 2010), sondern durch kontrollierte Experimente ergänzt werden, wenn man tatsächlich Aussagen über Ursachen und Wirkungen finden möchte (Renkl, 2012).



## 5. Diagnostische Kompetenzen als Denkprozesse

Ein weiterer Weg deutet sich in einem Forschungsansatz an, der diagnostische Kompetenzen versteht als die *Gesamtheit der Denkprozesse, welche das Wahrnehmen, das Interpretieren und das Beurteilen von Lerneneigenschaften und Lernprozessen steuern*. Einem solchen Ansatz folgt beispielsweise die Forschung zu sozialen Urteilsverzerrungen (Südkamp & Möller, 2009). Für fachbezogene Urteile kann man auch die Expertiseforschung heranziehen, die in vielen Bereichen beschreibt und vorhersagt, wie Urteile von Experten über Laien zustandekommen. Die oben beschriebenen Befunde zur Urteilen über Aufgabenschwierigkeiten lassen sich beispielsweise in einem Modell von Nickerson (1999) verstehen, das erklärt, wie eine Lehrperson von ihrem eigenen Wissen ausgehend („anchoring“), ein Modell zum Wissen eines Lernenden in verschiedenen Schritten der Anpassung („adjustment“) konstruiert. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Umdeutung dieses Modells auf den pädagogischen Kontext (Ostermann, Leuders & Nückles, 2017):



Die bewussten und der rationalen Reflexion zugänglichen Denkprozesse in einem solchen Modell können beispielsweise durch die Analyse von Verbalisierungen (offene Fragebogenitems oder Lautes Denken) erfasst und interpretiert werden (vgl. z.B. Philipp, 2007; Reinhold, 2017). Diagnostische Urteilsprozesse können aber auch unbewusst und intuitiv ablaufen und auf impliziten Erfahrungen statt auf explizitem Wissen beruhen. Dies lässt sich in experimentellen Designs analog zur Forschung zu *dual process* Theorien (Kahneman, 2003) durchführen. In der Forschung zu klinischen Urteilen sind solche Ansätze bereits seit vielen Jahren bekannt (z.B. Croskerry, 2009) und können die Lehrerbildungsforschung inspirieren (z.B. in der eben anlauenden DFG-Forschergruppe in München oder im Promotionskolleg DIAKOM in Freiburg und Heidelberg).

## 6. Ausblick: Herausforderungen für Forschung und Praxis

Mit Blick auf die vorangehenden kurzen Darstellung von Forschungslogiken würde die Forderung nach einer einheitlichen, übergreifenden Theorie für die Forschung zu diagnostischen Kompetenzen die Eigendynamik empirischer Forschung verkennen. Immerhin wäre es aber für weitere Fortschritte wichtig, wenn ein intensiverer Austausch und stärker aufeinander abgestimmte Forschungsprojekte angestrebt werden, um zu einem kohärenteren Bild zu gelangen. Das bedeutet auch, dass empirische Studien – unabhängig davon, ob sie Urteilsgenauigkeit, Kompetenzmodellierung oder die Untersuchung von Kognitionen nutzen – auf expliziten Theorien der hypothetisierten kognitiven Prozesse (dem diagnostischen Denken) beruhen sollten und sie dazu beitragen sollen, diese Theorien in experimentellen Settings zu prüfen und weiterzuentwickeln. Dabei ist es ebenfalls angeraten, dies mit bestehenden Theorien, insbesondere zu pädagogischen oder fachdidaktischen Kompetenzen in Bezug zu setzen und so sukzessive ein „nomologisches Netz“ zu knüpfen.

Die Grundlagenforschung zur Genese, zur Struktur oder zu den Wirkungen diagnostischer Kompetenzen gibt sicherlich wichtige Hinweise für Praxis, die aber sicherlich nicht durch einen naiven Transfer umsetzbar sind. Wichtig ist daher auch zu verstehen, wie Lehrkräfte ihre diagnostischen Kompetenzen in der Berufspraxis entwickeln und anwenden, und woran man in Professionalisierungsmaßnahmen anknüpfen kann. Fruchtbar kann dabei sein, entwickelte Diagnoseinstrumente und -verfahren so zu adaptieren, dass sie sich mit der täglichen Unterrichtspraxis und den bestehenden Kompetenzen der Lehrkräfte verbinden.

Schließlich sollten die Hochschulen und insbesondere die Fachdidaktiken in der ersten Phase der Ausbildung die Vermittlung theoretischen fachdidaktischen Wissens eng mit der Erprobung dieses Wissens durch praxisnahe Diagnoseseminare verknüpfen. Nicht das frühe Unterrichten, sondern das Verstehen von Lernständen und Lernprozessen ist das professionelle Fundament, das in einer engen Theorie-Praxis-Verknüpfung in der universitären Phase bestimmend sein sollte. Viele bereits laufende Projekte zeigen, wie hierbei die Forschung der Lehrenden zu diagnostischen Kompetenz ihrer Studierenden und das forschende Lernen der Studierenden Hand in Hand gehen können.

## Literatur

- Anders, Y., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2010). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften und ihre Auswirkungen auf die Leistungen ihrer Schülerinnen und Schüler. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 57, 175–193.
- Artelt, C. & Gräsel, C. (2009). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(3), 157–160.
- Black, P. & Wiliam, D. (2003). 'In praise of educational research': Formative assessment. *British Educational Research Journal*, 29(5), 623-637.
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3–13.
- Carpenter, T. P., Fennema, E., Peterson, P. L., Chiang, C.-P. & Loef, M. (1989). Using knowledge of children's mathematics thinking in classroom teaching: An experimental study. *American Educational Research Journal*, 26, 499–531.
- Cronbach, L. J. (1955): Processes affecting scores on "understanding of others" and "assumed similarity". *Psychological Bulletin* 52, 177-193.
- Croskerry, P. (2009). Clinical cognition and diagnostic error: applications of a dual process model of reasoning. *Advances in Health Sciences Education* 14, 27–35.
- Elstein, A. S., Shulman, L. S., & Sprafka, S. A. (1978). *Medical problem solving an analysis of clinical reasoning*. Cambridge: Harvard University Press.
- Heinrichs, H., & Kaiser, G. (2017). Diagnostic competence for dealing with students' errors – Fostering diagnostic competence in error situations. In Leuders T., Leuders, J., & Philipp, K. (2017).
- Herppich, S., Praetorius, A.-K., Hetmanek, A., Glogger, I., Ufer, S., Leutner, D., ... Südkamp, A. (in Druck). Ein Arbeitsmodell für die empirische Erforschung der diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*. Münster: Waxmann.
- Hill, H. C., Ball, D. L. & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for research in mathematics education*, 372-400.

- Hoge, R. D., & Coladarci, T. (1989). Teacher-based judgments of academic achievement: A review of literature. *Review of Educational Research*, 59(3), 297–313.
- Ingenkamp, K.-H. & Lissmann, U. (2008). *Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik* (6. Aufl.). Weinheim/Basel: Beltz.
- Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice. *American Psychologist*, 58, 697-720.
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 876-903.
- Koepfen, K., Hartig, J., Klieme, E., & Leutner, D. (2008). Current issues in competence modeling and assessment. *Zeitschrift für Psychologie*, 216, 61–73.
- Krauss, S., & Brunner, M. (2011). Schnelles Beurteilen von Schülerantworten: Ein Reaktionszeittest für Mathematiklehrer/innen. *Journal für Mathematikdidaktik*, 32, 233-251.
- Leuders T., Leuders, J., & Philipp, K. (2017). *Diagnostic Competence of Mathematics Teachers – Unpacking a complex construct in teacher education and teacher practice*. New York: Springer.
- Nickerson, R. S. (1999). How We Know-and Sometimes Misjudge-What Others Know: Imputing One's Own Knowledge to Others. *Psychological Bulletin*, 125(6), 737–759.
- Ostermann, A., Leuders, T., & Nückles, M. (in Begutachtung). Improving the judgment of task difficulties – preservice teachers' diagnostic competence in the area of functions and graphs. *Journal of Mathematics Teacher Education*.
- Philipp, K. (2017). Diagnostic Competences of mathematics teachers with a view to processes and knowledge resources. In Leuders T., Leuders, J., & Philipp, K. (2017).
- Popham, W. J. (2009). Assessment literacy for teachers: Faddish or fundamental? *Theory into Practice*, 48, 4-11.
- Prediger, S. (2010). How to develop mathematics-for-teaching and for understanding: the case of meanings of the equal sign. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 73-93.
- Reinhold, S. (2017). Revealing and promoting pre-service teachers' diagnostic strategies in mathematical interviews with first-graders. In Leuders T., Leuders, J., & Philipp, K. (2017).
- Renkl, A. (2012). Modellierung von Kompetenzen oder von interindividuellen Kompetenzunterschieden. Ein unterschätzter Unterschied. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 50-53
- Rupp, A. A., & Mislevy, R. J. (2007). Cognitive foundations of structured item response theory models. In J. Leighton & M. Gierl (Eds.), *Cognitive diagnostic assessment in education: Theory and applications* (pp. 205-241). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schoenfeld, A. H. (2010). *How we think: A theory of goal-oriented decision making and its educational applications*. New York, NY: Routledge.
- 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.
- Schrader, F.-W. & Helmke, A. (1987). Diagnostische Kompetenz von Lehrern: Komponenten und Wirkungen. *Empirische Pädagogik*, 1, 27–52.
- Schulz, A., Leuders, T., & Rangel, U. (2017). Empirie- und modellgestützte Diagnostik von arithmetischen Basiskompetenzen als Grundlage für Förderentscheidungen zu Beginn von Klasse 5. In A. Fritz-Stratmann & S. Schmidt (Hrsg.). 3. *Handbuch Rechenschwäche*. Weinheim: Beltz.
- Spinath, B. (2005). Akkuratheit der Einschätzung von Schülermerkmalen durch Lehrer und das Konstrukt der diagnostischen Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19, 85– 95.
- Stacey, K., Steonle, V., Price, B., & Gvodenko, E. (2017). Specific Mathematics Assessments that Reveal Thinking: an online tool to build teachers' diagnostic competence and support teaching. In Leuders T., Leuders, J., & Philipp, K. (2017).
- Südkamp, A., & Möller, J. (2009). Referenzgruppeneffekte im simulierten Klassenraum: direkte und indirekte Einschätzungen von Schülerleistungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23, 161-174.
- 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.
- Weinert, F. E. (1998). Lehrerkompetenz als Schlüssel der inneren Schulreform. *schulreport*, 2(98), 24.
- Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–66). Göttingen, Germany: Hogrefe.