

Steffen DINGEMANS, Bielefeld

Entwicklung mathematik-diagnostischer Kompetenz im Praxissemester von Studierenden im Lehramt Grundschule

Das 2009 im Lehrerausbildungsgesetz NRW (vgl. Ministerium NRW BASS, 2009) neu festgeschriebene *Praxissemester* im Rahmen des Masters of Education umfasst Vorbereitung, Begleitung und Reflexion der fünfmonatigen schulpraktischen Phase und ist seit etwa sechs Jahren im Bildungssystem implementiert. Nachdem die Rahmenbedingungen evaluiert wurden (vgl. Ministerium NRW, 2016), sind inhaltlich fokussierte Studien zu den Professionskompetenzen zwingend notwendig, um mögliche Optimierungen in der Lehrerausbildung vornehmen zu können.

1. Darstellung der Forschungsfrage und Aufbau der Studie

Die an der Universität Bielefeld durchgeführte *Längsschnittstudie* im *Pre-Post-Follow-Up-Design* geht der Frage nach, inwieweit das, inklusive der Vorbereitungsphase insgesamt einjährige, Praxissemester die Entwicklung der mathematik-diagnostischen Kompetenz von Grundschullehramtsstudierenden beeinflusst. Dies impliziert den Vergleich des viermonatigen Vorbereitungsseminars der Universität mit der Praxisphase in den Schulen. Die als *mixed-method* angelegte Untersuchung (vgl. Kuckartz, 2014, S. 30ff.) legt den Schwerpunkt vorrangig auf eine aktionsbezogene Kompetenz der Studierenden (vgl. Lindmeier, 2013, S. 54) als notwendige Ausgangslage für eine effektive Förderung. Diese wird erhoben, indem die Studierenden Kinderlösungen zur Addition und Subtraktion im Zahlenraum bis 100 durch Sichtung von *Videovignetten* wahrnehmen, interpretieren und durch eine passende Anschlussfrage überprüfen. Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten und Entwicklungen verifizieren zu können, wurden an allen Messzeitpunkten (MZP) zu den Rechenoperationen je zwei unterschiedlich komplex zu analysierende kurze Videovignetten aus Einzelinterviews gezeigt, die einen authentischen Charakter aufweisen. Die Umfrage verlief über drei an die Zeitschiene des Praxissemesters angepasste MZP (mit $N = 53$ ProbandInnen), auf die sich die Ergebnisse im Folgenden beziehen. MZP1 und MZP2 wurden zeitgleich mit allen ProbandInnen zu Beginn bzw. zum Ende der Vorbereitungsphase durchgeführt, während MZP3 die Praxisphase in der Schule abbildet. Das zeitlich außerhalb des Praxissemesters angesetzte Follow-Up wurde nur von $N = 13$ ProbandInnen bearbeitet. Geschlossene Items bilden darüber hinaus mögliche Einflussfaktoren ab. In diesem Beitrag werden Ergebnisse in Verbindung mit dem fachdidaktischen Wissen, ausge-

wählten Facetten der Ausbildung sowie den individuellen Rahmenbedingungen in der Schulpraxis diskutiert. Zudem wurden in der Studie auch die Selbsteinschätzung sowie weiterführende Aspekte der Praxisphase erhoben.

2. Datenanalyse – Kategoriensystem und Codebook

Zu den vier Videovignetten wurden jeweils fünf gleichbleibende Items zur *Vorgehensweise*, zur *Kompetenz* der Kinder, zu den erfassbaren *Fehlern* und deren möglichen *Ursachen* sowie einer *Überprüfung* der Diagnose gestellt, vergleichbar mit dem „Modell diagnostischer Prozesse“ von Philipp und Lederer (2017). Zuzüglich drei weiterer Items waren insgesamt 23 offene Aufgaben zu bearbeiten, die sowohl qualitativ als auch quantitativ ausgewertet werden. Mit Hilfe eines *deduktiv-induktiv* erarbeiteten *Kategoriensystems*, wurde ein maximal zu erreichender Erwartungshorizont samt Mindestanforderungen aufgestellt, der vorrangig auf fachwissenschaftlichen Erkenntnissen fußt. Auf dieser Grundlage wurde ein *Codebook* mit entsprechenden Ankerbeispielen für jede Frage erstellt. Innerhalb der Kategorien wurden qualitativ differenzierende Abstufungen vorgenommen und bei jedem Item 0, 1 oder maximal 2 Punkte entsprechend der Qualität der Antworten vergeben. Der Maximalwert umfasst immer die Nennung der wesentlichsten Parameter (Hauptaspekt), während es für einen Punkt ausreichend sein kann, alle weniger relevanten Nebenaspekte aufzuführen.

Exemplarisch soll die aufgeführte Struktur durch das Video von *Peter* (er löst die Aufgabe 42 – 5 beginnend bei 24 zählend unter Hinzunahme seiner Finger) konkretisiert werden. Bei der Aufgabe „*Stellen Sie den Lösungsweg/die Vorgehensweise von Peter so exakt wie möglich dar*“, können die drei Kategorien Zahlendreher (ZD), zählendes Rechnen (ZR) und zählende Unterstützung (ZU) benannt werden, wobei mit ZU die offensichtliche Hinzunahme der Finger gemeint ist. ZD und ZR werden auf Grund ihrer Bedeutsamkeit für die Situation als Hauptaspekte gewertet, während ZU als Nebenaspekt geringer gewichtet wird. Einen der beiden Hauptaspekte müssen die ProbandInnen nennen, um einen Punkt zu erhalten und beide Hauptaspekte, um die volle Punktzahl zu erreichen. Als korrekte Beschreibung eines ZD gelten neben der direkten Nennung auch Beschreibungen wie „*er vertauscht die Ziffern beim Minuenden*“ oder „*aus 42 macht er eine 24*“.

3. Auswertung - Aktuelle quantitative Ergebnisse

Die Sichtung der Daten fokussiert sich vorläufig auf quantitative Aspekte. Zum einen wird die *Entwicklung* der ProbandInnen mit Hilfe einer *Within-Subjects-ANOVA mit Messwiederholung* betrachtet und zum anderen mögliche *Einflussfaktoren* mittels einer *Between-Subjects-ANOVA* analysiert. Als Maß der Effektstärke wurde das partielle Eta-Quadrat (η^2) berechnet.

Insgesamt konnten in der Studie mit $p < .05$ und $p < .01$ (sehr) signifikante Entwicklungen aufgezeigt werden. Die Summe aller Punkte der 23 offenen Items ergibt den *Gesamtscore*, welcher eine signifikante Veränderung, $F(1,52) = 4.12$, $p = .045$, $\eta^2 = .075$, im Zeitraum der Vorbereitung auf das Praxissemester aufweist. In der Praxisphase hingegen gab es keine statistisch signifikante Entwicklung, $F(1,52) = .426$, $p = .517$, $\eta^2 = .008$. Von MZP1 zu MZP2 weisen vier Items signifikant bessere Werte auf. Mit $F(1,52) = 4.20$, $p = .046$, $\eta^2 = .075$ zeigt sich bei der Bearbeitung des als mittelschwer einzustufenden Videos von *Britta* (sie versucht die Aufgabe 67 - 29 trotz Zehnerüberschreitung mit der stellenweisen Strategie zu lösen) eine signifikante Veränderung. Bei den anderen drei Aspekten wurden sogar sehr signifikante Entwicklungen errechnet. Insbesondere liegt bei der Zusatzaufgabe zu *Deutungsmöglichkeiten von Lauras Lösungsweg* mit $F(1,51) = 9.27$, $p = .004$, $\eta^2 = 1.54$ eine hohe Effektstärke vor (ihre beschriebene Vorgehensweise bei $45 + 20$ mit „erst habe ich 4 minus 20 weggepackt, dann habe ich noch 20 plus 5 gerechnet“, kann unterschiedlich gedeutet werden). Die einzig signifikante Entwicklung im Rahmen der Praxisphase (von MZP2 zu MZP3) liegt bei der Aufgabe zur Beschreibung von *Lauras* möglichen *Fehlerursachen* zur Vertauschung der Rechenoperation, $F(1,51) = 8.12$, $p = .006$, $\eta^2 = 1.37$, vor.

Bei den möglichen Einflussfaktoren auf die mathematik-diagnostische Kompetenz können zwei Schwerpunkte fokussiert werden. Der erste Schwerpunkt befasst sich mit Merkmalen bei ProbandInnen, die bereits vor Beginn des Praxissemesters zu einer besseren Performance beigetragen haben. Die Wahl des *Studiengangs* zeigt mit $F(1,51) = 11.52$, $p = .001$, $\eta^2 = 0.184$ den stärksten Einfluss zwischen den Gruppen über alle Messzeitpunkte, wobei Studierende mit integrierter Sonderpädagogik (ISP) bessere Leistungen erzielen. Den zweitwichtigsten Einfluss stellt das fachdidaktische Wissen dar. Die ProbandInnen mit einem höheren fachdidaktischen Wissen erzielen nicht nur signifikant bessere Gesamtscores zu MZP1 und MZP3, sondern entwickeln sich während des Praxissemesters signifikant besser, $F(2,102) = 3.58$, $p = .031$, $\eta^2 = 0.07$.

Den zweiten Schwerpunkt stellt die Untersuchung der erlebten Praxisphase dar. Auf Basis der erhobenen Daten ist es bei der Vielzahl der schulischen Einflussfaktoren kaum möglich, signifikant relevante Merkmale herauszuarbeiten. Dieser Frage wird im Rahmen von ausstehenden Detailanalysen und einer möglichen Folgestudie mit erweiterter Datengrundlage nachgegangen.

4. Fazit & Ausblick

Erste mögliche Konsequenzen aus den Ergebnissen bestätigen die Bedeutung eines fachdidaktischen Wissens für das Gelingen von schulischer

Diagnostik im Fach Mathematik. Gleichzeitig weist der Einfluss des Studiengangs und eines praxisorientierten Seminars mit Schwerpunkt Diagnostik und Förderung aus dem Bachelor daraufhin, dass eine sensibilisierte Sichtweise auf diagnostische Handlung von Relevanz ist. Damit in Verbindung steht die Erkenntnis, dass ProbandInnen, die an allen vier Messzeitpunkten mitgewirkt haben, eine signifikant höhere diagnostische Kompetenz aufweisen als ProbandInnen, die Messzeitpunkte ausgelassen haben. Diese Aspekte zusammengenommen deuten auf einen wesentlichen Einfluss von Motivation, Engagement und einen kontinuierlichen Umgang mit diagnostischen Tätigkeiten hin. Die Tatsache, dass eine signifikante Verbesserung ausschließlich im Bereich der Vorbereitung auf das Praxissemester nachgewiesen werden konnte, hebt die Bedeutung hervor, sich die Praxisphase und ihren Einfluss noch gezielter und detaillierter anzuschauen, um eine Optimierung der Ausgestaltung vornehmen zu können. Wenngleich die Ergebnisse auch auf Grund der inhaltlich sehr fachspezifischen Fokussierung zu relativieren sind, sollten sie das Bewusstsein dafür schärfen, dass praktische Erfahrungen nicht automatisch mit der Entwicklung von Kompetenz einhergehen. Es bedarf einer langfristig angelegten und kontinuierlichen Vorbereitung, einer guten Strukturierung der Inhaltsebene sowie einer möglichst fachlich-kompetenten Unterstützung, um den Lernprozess effektiv zu gestalten (vgl. König & Rothland, 2018, 43).

Literatur

- Ministerium NRW BASS (2009). *Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG)*. URL <https://bass.schulwelt.de/9767.htm>. (06.01.2020)
- Kuckartz, U. (2014). *Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Wiesbaden: Springer VS.
- König, J. & Rothland, M. (2018). Das Praxissemester in der Lehrerbildung: Stand der Forschung und zentrale Ergebnisse des Projekts Learning to Practice. In König, J., Rothland, M. & Schaper, N. (Hrsg.), *Learning to Practice, Learning to Reflect? Ergebnisse aus der Längsschnittstudie LtP zur Nutzung und Wirkung des Praxissemesters in der Lehrerbildung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Lindmeier, A. (2013). Video-vignettenbasierte standardisierte Erhebung von Lehrerkognitionen. In U. Riegel & K. Macha (Hrsg.), *Videobasierte Kompetenzforschung in den Fachdidaktiken*. Fachdidaktische Forschungen, 4 (S. 45-61). Münster u.a.: Waxmann.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes NRW (Ministerium NRW) (2016). *Das Praxissemester auf dem Prüfstand. Abschlussbericht der landesweiten AG zur Evaluation des Praxissemesters*.
- Philipp, K. & Lederer, U. (2017). Diagnostische Kompetenzen von Mathematiklehrkräften verstehen und fördern. In U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017* (S. 1163–1166). Münster: WTM-Verlag.