

DROSTEN, Maike & GASTEIGER, Hedwig
Osnabrück

Qualität der mathematikdidaktischen Interaktion während Spielsituationen und Zusammenhänge mit weiteren Kompetenzfacetten frühpädagogischer Fachkräfte

1. Theoretischer Hintergrund

Im frühpädagogischen Kontext wurde gezeigt, dass insbesondere die Interaktion zwischen Fachkraft und Kind als spezifische Teilkomponente der Handlung Einfluss auf die mathematische Entwicklung des Kindes hat (Dunekacke et al., 2024). So zu interagieren, dass mathematisch gehaltvolle Lernsituationen entstehen, erweist sich als herausforderndes Unterfangen, wofür zahlreiche Kompetenzen der frühpädagogischen Fachkraft vonnöten sind. Zunächst müssen Alltags- und Spielsituationen sowie Handlungen und Äußerungen der Kinder als Lerngelegenheiten erkannt werden (Situationswahrnehmung) (Gasteiger & Benz, 2016). Um diese Situationen einzuschätzen und anschließend adäquat mit den Kindern zu interagieren, ist mathematikdidaktisches Wissen – explizit und/oder implizit – notwendig (Gasteiger & Benz, 2016; Hepberger et al., 2017). Dabei umfassen das für eine qualitativ hochwertige Interaktion erforderliche Wissen sowie die erforderliche Situationswahrnehmung auch diagnostische Fähigkeiten (Gasteiger & Benz, 2016): Lernvoraussetzungen der Kinder müssen erkannt werden, damit die Interaktion adaptiv sein kann. Zudem hängt die Interaktion von der Haltung, den Beliefs und der Motivation der Fachkräfte ab (Gasteiger & Benz, 2016). Gasteiger und Benz (2016) sowie Hepberger et al. (2017) leiten diese Zusammenhänge von Kompetenzfacetten mit der Qualität der Interaktion theoriebasiert her. Empirisch wurden diese Zusammenhänge bisher kaum in den Blick genommen; der Fokus lag eher auf Zusammenhängen zwischen Handlungsplanung oder allgemeiner Prozessqualität zu weiteren Kompetenzfacetten (Dunekacke, 2015; Kluczniok et al., 2011). Nur Hüttel und Rathgeb-Schnierer (2014) fokussierten sich auf die Interaktion. Sie konnten dabei – anders als bei Dunekacke (2015) und Kluczniok et al. (2011) – keinen Zusammenhang zwischen Einstellungen der Fachkraft zur Domäne Mathematik und der Lernprozessgestaltung (kognitive Aktivierung, Anregung zur Handlung, Wissensinput-/abfrage, Umgang mit Fragen, Vorwissen, Lösungsprozesse/-produkte, Fehler) nachweisen.

Im Alltag der Kindertagesstätte sind aufgrund des dort typischen situativen und spielbasierten Lernens nicht nur die Handlungsplanung oder die Prozessqualität im gesamten, sondern insbesondere das spontane Interagieren mittels geeigneter Impulse und Fragen von besonderer Bedeutung. Um

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959873307.0>

Fachkräfte bestmöglich auf solche Interaktionen vorzubereiten, sollte Klarheit bezüglich Zusammenhängen zwischen den verschiedenen Kompetenzfacetten und der Interaktion bestehen. Demnach wird in dieser Studie folgender Forschungsfrage nachgegangen: Welche Hinweise gibt es auf Zusammenhänge der Qualität der Interaktion während Spielsituationen und Facetten mathematikdidaktischer Kompetenz frühpädagogischer Fachkräfte?

2. Forschungsdesign

Mittels einer Reanalyse von Daten (Aumann et al., 2024) lässt sich die Forschungsfrage adressieren, da umfangreiches Videomaterial zu Interaktionen von Fachkräften mit Kindern in Spielsituationen vorhanden ist. Zudem liegen Daten zum mathematikdidaktischen Wissen der Fachkräfte vor (MPCK-sit, Gasteiger et al., 2020), zur Urteilsgenauigkeit als Facette diagnostischer Fähigkeiten (Übereinstimmung der Einschätzung mit Leistungen der Kinder im arithmetischen Test MARKO-D, Ricken et al., 2013) sowie Ergebnisse eines Fragebogens zu Überzeugungen zur Veränderbarkeit von Intelligenz als ein Maß, das Beliefs zum Lernen zugeordnet werden kann. Die Stichprobe besteht aus N=38 Fachkräften aus 20 verschiedenen Kindertagesstätten in Niedersachsen. Jede Fachkraft spielte mit jeweils dem gleichen Kind zwei verschiedene Spiele ("Schubitrix" und Nachbauen von Lego-Bauwerken) und videografierte das Spiel. Die Analyse der Interaktion erfolgte auf Grundlage des Ratinginstruments von Meier-Wyder (2020). In der vorliegenden Untersuchung wurden Dreiminuten-Ratings durchgeführt, in denen jeweils anhand einer vier-stufigen Skala (1 = nicht beobachtbar bis 4 = vollumfänglich beobachtbar) festgehalten wurde, inwieweit die Indikatoren der beiden Items "Adaptive Lernprozessanregung" und "Fachsprachliche Anregung" ersichtlich sind. Als Kontrollvariablen wurden die Berufserfahrung in Jahren, Leistungen des Kindes in MARKO-D (Ricken et al., 2013) und Maße für die Spielleistung des Kindes (Dauer Schubitrix-Spiels, Anzahl LEGO-Bauwerke pro Spielminute) herangezogen. Es wurden verschiedene Regressionsanalysen durchgeführt, um mögliche Zusammenhänge zwischen der Interaktionsqualität und den Variablen (mathematikdidaktisches Wissen, diagnostische Fähigkeiten, Beliefs zum Lernen) sowie den Kontrollvariablen zu ermitteln. Um zuerst zu kontrollieren, welcher Zusammenhang zwischen den Kontrollvariablen und der Interaktionsqualität als abhängige Variable besteht und um anschließend eine differenzierte und robuste Einschätzung des Zusammenhangs der unabhängigen Variablen und der Interaktionsqualität zu gewährleisten, wurden zuerst nur die drei Kontrollvariablen und im nächsten Schritt auch die drei unabhängigen Variablen in das Modell aufgenommen.

3. Ergebnisse

Die Mittelwerte zu den Items "Adaptive Lernprozessanregung" und "Fachsprachliche Anregung" korrelieren für jedes Spiel signifikant (Schubitrix: $r = .37$, Lego: $r = .43$, $p < 0,01$), was darauf hindeutet, dass beide – wie auch bei Meier-Wyder (2020) – jeweils ein gemeinsames Konstrukt abbilden. Korrelationsanalysen zeigen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Interaktionsqualität in einem der beiden Spiele und dem mathematikdidaktischen Wissen, diagnostischen Fähigkeiten sowie Beliefs zum Lernen. Die Anzahl der Berufsjahre korreliert schwach mit dem Item "Adaptive Lernprozessanregung" bei Schubitrix ($r = .28$, $p < 0,05$). Die Anzahl der Bauwerke pro Minute bei Lego korreliert moderat negativ mit dem Item "Fachsprachliche Anregung" ($r = -.46$, $p < 0,01$) und der gesamten Interaktionsqualität beim Lego-Spiel ($r = -.39$, $p < 0,01$). Lediglich das Regressionsmodell mit dem Item "Fachsprachliche Anregung" bei Lego als abhängiger Variable und den drei Kontrollvariablen ($F(3,34) = 3,125$, $p < ,038$) zeigt sich signifikant. Dabei klärt die Anzahl der Bauwerke, die das Kind pro Video-Minute baute, 14,7 % der Varianz in der fachsprachlichen Anregung bei Lego auf.

4. Diskussion

Es hat sich gezeigt, dass die Varianz der Qualität der Interaktion überwiegend nicht über die Personenmerkmale der Fachkraft (Wissen, Urteilsgenauigkeit und Beliefs) erzeugt wird. Offensichtlich wird die Interaktion aber davon beeinflusst, mit welchem Kind die Fachkraft spielt bzw. wie effektiv und gut das Kind im Spiel agiert (Ergebnis der Regressionsanalyse) und hängt somit eher von Situationsmerkmalen ab. Von den Personenmerkmalen zeigten sich lediglich Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Berufsjahre und der Qualität der Interaktion – explizit mit der adaptiven Lernprozessanregung bei Schubitrix. Demnach kann die Fachkraft mit zunehmender Berufserfahrung besser und vielleicht aufgrund ihrer Erfahrung intuitiver als Personen mit geringerer Berufserfahrung unabhängig von den Leistungen des Kindes mit den Kindern interagieren. Der fehlende Zusammenhang zwischen der Interaktionsqualität und den Beliefs resultiert möglicherweise daraus, dass sich die hier untersuchten Beliefs nicht direkt auf mathematisches Lernen oder lernförderliche Interaktionen bezieht. Jedoch deckt sich dieses vorliegende Ergebnis mit den Ergebnissen von Hüttel und Rathgeb-Schnierer (2014), die konkret Einstellungen der Fachkraft zur Domäne Mathematik untersuchten und ebenfalls keine Zusammenhänge nachweisen konnten. Demnach sollten noch andere motivationale Einflüsse (z. B. Einstellungen zur Förderung) auf die Bereitschaft, anregende Interaktionen zu gestalten, untersucht werden. Um die Fachkräfte bestmöglich unterstützen zu können,

gehaltvoll mit den Kindern zu interagieren, scheint es sinnvoll, darüber hinaus weitere mögliche Einflussfaktoren auf Interaktion (z. B. Fähigkeit zur Situationswahrnehmung) zu untersuchen. Damit kann das Ziel verfolgt werden, in Ausbildungssituationen Interaktionen zielführend in den Blick zu nehmen, um somit langfristig die mathematische Entwicklung der Kinder fördern zu können.

Literatur

- Aumann, L., Gasteiger, H., & Puca, R. M. (2024). Early childhood teachers' feedback in natural mathematical learning situations: Development and validation of a detailed category system. *Acta Psychologica*, 244, 104175. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104175>
- Dunekacke, S. (2015). *Mathematische Bildung in Alltags- und Spielsituationen begleiten – Handlungsnahe Erfassung mathematikdidaktischer Kompetenz angehender frühpädagogischer Fachkräfte durch die Bearbeitung von Videovignetten* [Doktorarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin]. <https://doi.org/10.18452/17580>
- Dunekacke, S., Wullschleger, A., Grob, U., Heinze, A., Lindmeier, A., Vogt, F., Geeler, S. K., Leuchter, M., Meier-Wyder, A., Seemann, S., & Opitz, E. M. (2024). Teaching quality in kindergarten: professional development and quality of adaptive learning support enhances mathematical competency. *ZDM*, 56(5), 923–935. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01566-y>
- Gasteiger, H. & Benz, C. (2016). Mathematikdidaktische Kompetenz von Fachkräften im Elementarbereich – ein theoriebasiertes Kompetenzmodell. *JMD*, 37(2), 263–287. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0083-z>
- Hepberger, B., Lindmeier, A., Moser Opitz, E., & Heinze, A. (2017). „Zähl’ nochmal genauer!“ – Handlungsnahe mathematikbezogene Kompetenzen von pädagogischen Fachkräften erheben. In S. Schuler, C. Streit & G. Wittmann (Hrsg.), *Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule* (S. 239–253). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hüttel, C., & Rathgeb-Schnierer, E. (2014). Lernprozessgestaltung in mathematischen Bildungsangeboten. In E. Rathgeb-Schnierer (Hrsg.), *Professionelles Handeln im Elementarbereich (PRIMEL): Eine deutsch-schweizerische Videostudie* (S. 145–166). Waxmann.
- Kluczniok, K., Anders, Y., & Ebert, S. (2011). Fördereinstellungen von Erzieherinnen. *Frühe Bildung*, 0(0), 13–21. <https://doi.org/10.1026/2191-9186/a000002>
- Meier-Wyder, A. (2020). *Mathematische Frühförderung im Kindergarten. Vergleich der adaptiven Lernunterstützung im Kontext unterschiedlicher Ausbildungen in Deutschland und der Schweiz* [Doktorarbeit, University of Zurich]. <https://doi.org/10.5167/uzh-188821>
- Ricken, G., Fritz-Stratmann, A., & Balzer, L. (2013). MARKO-D: Mathematik- und Rechenkonzepte im Vorschulalter – Diagnose. <https://www.testzentrale.de/shop/mathematik-und-rechenkonzepte-im-vorschulalter-diagnose.html>
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: implications for the rationality debate? *The Behavioral and brain sciences*, 23(5), 645–726. <https://doi.org/10.1017/s0140525x00003435>