

Das Verhältnis von raumgeometrischen und arithmetischen Unterstützungssystemen in familialen Spielsituationen

Ergi Acar Bayraktar und Götz Krummheuer

1. Einleitung

Im Projekt erStMaL-FaSt (*early Steps in Mathematics Learning - Family Study*) werden frühe mathematische Aktivitäten von Kindern in ihren Familien untersucht. Hierbei wird eine interaktionistische, sozial-konstruktivistische Perspektive¹ eingenommen. Die Studie ist Teil des Projektes erStMaL und ist wie diese longitudinal angelegt (vgl. Acar Bayraktar et al. 2011). Das theoretische Interesse richtet sich auf die Rekonstruktion von Aspekten der situativen Genese eines „Mathematics Learning Support Systems“ (MLSS), hier insbesondere im Hinblick auf die Unterstützung einer raumgeometrischen Denkentwicklung. Hierzu wurden mathematische Spiel- und Erkundigungssituationen entwickelt und in Familien von ausgewählten Kindern eingesetzt. Dieser Aufsatz stellt ein spezifisches Problem von MLSS in den Vordergrund, das in den ersten Analysen insbesondere bei raumgeometrischen Spielen aufgetreten ist: Wie funktioniert ein solcher Support, wenn auch bei den erwachsenen Beteiligten offensichtliche raumgeometrische Schwächen vorhanden sind?

Die Familienstudie ist als Longitudinalstudie auf vier Jahre angelegt. Die Datenerhebung erfolgt einmal jährlich und es ist insgesamt drei Erhebungsphase durchgeführt worden. Aus den Kindern des Projektes erStMaL wurden acht Kinder mit ihren Familien aufgrund folgender Kriterien ausgewählt: Ethnischer Hintergrund (deutsch oder türkisch), Dauer der Schulbildung der Eltern, Geschwisterkonstellation (s.a. Acar Bayraktar 2014). Das Bildungsniveau der Eltern haben wir im Sinne der Dauer der Schulbildung operationalisiert (s.a. Pound 2008). Ferner sind Familienkonstellationen mit Blick auf familiäre Sozialisationsprozesse berücksichtigt, in denen die ausgewählten Kinder der Studie neben den Eltern(teilen) auch ältere Geschwister haben (s. hierzu auch Acar Bayraktar & Krummheuer 2011).

2. Theoretischer Rahmen der Studie erStMaL-FaSt

Im Abschnitt 2.1 wird auf die förderlichen Aspekte familialer Interaktionen für die mathematische Denkentwicklung des Kindes eingegangen. In Abschnitt 2.2 greifen wir dann auf den Begriff der „Entwicklungsnische“ von Krummheuer (2011) zurück, mit dem wir die lern- und entwicklungsförderlichen Aspekte der familialen Situationen für die mathematische Denkentwicklung des Kindes beschreiben.

¹ Wir berufen uns hier auf die Arbeiten von Mead (1934); Garfinkel (1967); Blumer (1969) und Schütz & Luckmann (1979). Zur generellen Einschätzung siehe auch Voigt (1995). Ein eher kulturtheoretisches Verständnis einer sozial-konstruktivistischen Perspektive beschreibt z. B. Ernest (2010).

2.1 *Familie als ein Unterstützungssystem beim Mathematiklernen*

Uns interessieren Interaktionen aus dem familialen Alltag und die dort emergierenden Unterstützungssysteme für die mathematische Bildung der Kinder. Hierbei fokussieren wir auf Situationen, in denen die Familienmitglieder zusammen an einem Tisch spielen. Wir bieten dafür Spiele an, zu deren erfolgreicher Durchführung spezifische mathematische Kompetenzen benötigt werden. Tiedemann weist darauf hin, dass die elterliche Unterstützung von zentraler Bedeutung für die mathematische Entwicklung des Kindes ist (Tiedemann 2010, S. 151; siehe auch Bundesministerium für Familie 2002, S. 32; Civil et al. 2005; Pound 2006; Bornstein & Sawyer 2008). Diese familialen Interaktionsräume werden von uns darauf hin untersucht, wie sie die mathematische Denkentwicklung von Kindern initiieren, unterstützen und stabilisieren. Mit Rückgriff auf Bruners Begriff des LASS (Language Acquisition Support System), den er in Rahmen seiner Forschungen zum kindlichen Spracherwerb entwickelt hat (Bruner 1983, S. 77), sollen die Initiierungs-, Unterstützungs- und Stabilisierungsaktivitäten im Bezug auf den Erwerb mathematischer Begriffe und die mathematische Denkentwicklung „Mathematics Learning Support System“ (MLSS) genannt werden (s. a. Krummheuer 2011; Acar Bayraktar & Krummheuer 2011; vgl. Tiedemann 2010). Wir sprechen auch kurz von einem „Unterstützungssystem“. Es wird als ein interaktionales System verstanden, das gegebenenfalls in der Interaktion zwischen den Eltern und ihren Kindern in der konkreten Situation emergiert. Empirisch weitgehend ungeklärt ist bisher, wie eine solche MLSS in einzelnen in einer Situation hervorgerufen wird, in welcher Weise sie unterstützend wirkt, wie funktional sie aus mathematischer Sicht ist und wie sie sich im Zuge der kindlichen Entwicklung verändert (s. jedoch Tiedemann 2010).

2.2 *Die interaktionale Entwicklungsnische in familialen Situationen*

Das hier formulierte Forschungsinteresse an der interaktiven Genese von MLSS in familialen Spielsituationen ist eingebunden in das umfassendere Forschungsprogramm zur Untersuchung sogenannter „interaktionaler Nischen zur mathematischen Denkentwicklung“ (NMD oder auch kurz „Entwicklungsnische“ genannt). In dem Begriff der NMD werden von der Gesellschaft bereitgestellte Ressourcen für die Ermöglichung der mathematischen Denkentwicklung von Kindern (Allokationsaspekt) mit den situationellen Momenten der real stattfindenden Interaktionssituationen und ihren strukturierenden Merkmalen (Situationaspekt) zusammen gebracht.² Im Hinblick auf die von uns initiierten familiale Spielsituationen gestaltet sich eine NMD (Fam.) wie folgt (s. hierzu Acar Bayraktar & Krummheuer 2011).

² Krummheuer (2011) bezieht sich hierbei auf das von Harkness und Super eingeführte Konzept der „developmental niche“ (Super & Harkness 1986; Harkness et al. 2007).

NMD (Fam.)	Inhaltskomponente	Kooperationskomponente	Vermittlungskomponente
Allokationsaspekt	mathematische Inhaltsbereiche, wie z. B. „Geometrie“ und „Messen und Größen“	Spiele als familiäre Arrangements für Kooperationen	Entwicklungs- und mathematikdidaktische Theorien und darauf basierende Handlungsvorschläge für Eltern
Situationsaspekt	interaktive Aushandlung der Spielregeln und der mathematischen Themen	Partizipationsspielräume	Alltagstheorien zum (Mathematik)-Lernen; MLSS

Tab. 1: Struktur der Entwicklungsnische im familialen Kontext

Es folgen einige Ausführungen zu Tabelle 1:

1. *Inhalt*: Konkret auf die erStMaL-FaSt bezogen, werden Familien mit Spielen konfrontiert, in denen die mathematischen Inhaltsbereiche „Geometrie“ und „Messen und Größen“ angesprochen werden. Auf der situationellen Ebene werden hierdurch zwischen den Spielpartnern gegebenenfalls Aushandlungsprozesse ausgelöst. Diese Aushandlungen müssen sich freilich in ihrer Eigendynamik weder an den Inhaltsbereich noch an die Spielregeln halten.
2. *Kooperation*: In erStMaL-FaSt sind dies familiäre Spielsituationen, in denen Kind-Erwachsenen-Interaktionen und/oder Geschwister-Interaktionen initiiert werden. Diese Sozialformen müssen in jeder Interaktion neu interaktiv hervorgebracht werden. Entsprechend der konkreten Ausformung werden hierdurch spezifische Partizipationsspielräume (Brandt 2004) für die jeweiligen Kinder erzeugt oder aber es kommt zum Scheitern dieser Prozesse.
3. *Vermittlung*: Hierbei werden darauf abgestimmte methodische Vorschläge zur Ermöglichung und Unterstützung der kindlichen Entwicklung ausgearbeitet. In einer konkreten Interaktion werden jedoch eher alltagspädagogische Vorstellungen bei den erwachsenen Betreuern (Eltern, Erzieherinnen, Lehrerinnen) und bei den lernenden Kindern aktiv. Auf dieser situationellen Ebene wird der Begriff des MLSS angesiedelt.

Die Ergebnisse der im Folgenden vorzustellenden Analyse einer Spielsituation in einer bilingualen türkisch-deutschen Familie werden entlang dieser Dimensionen dargestellt.

3. Daten-Erhebungen in der Studie erStMaL-FaSt

In der Familien Studie wird die empirische Erhebung wie folgt durchgeführt. Mit den Familien wird ein gesonderter Termin vereinbart. Den Ort für das Treffen kann jede Familie

selbst wählen (Projekträume von erStMaL oder Kindergarten).³ Zunächst werden die verschiedenen Materialien und die Spielregeln erläutert und die Eltern erhalten als Hilfsmaterial eine schriftliche Spielanleitung. Die Familie wählt dann für die Aufnahme wenigstens zwei Spiele aus. Sie erhält das jeweilige Material inklusive Spielanleitung für die ausgewählten Spiele und kann sich dann ohne Projektmitarbeiterin mit den Spielen beschäftigen. Es gibt keinerlei weitere Vorgaben, insbesondere auch nicht dahingehend, in welcher Sprache die Mitglieder in bilingualen Familien beim Spielen kommunizieren sollen.

4. Ein Beispiel: Familie Ak

Im vorzustellenden Fallbeispiel beschäftigen sich eine Mutter und ihr einziges Kind, die Tochter Aleyna (4;8 Jahre), mit einem Spiel, in dem die Beziehungen zwischen einem dreidimensionalen Objekt und dessen Projektionen auf die Ebene thematisiert werden (s. Abb. 1).



Abb. 1: ausgewählte Karte

Ziel des Spiels ist es, das auf der Spielkarte dargestellte Objekt mit Hilfe von vorgegebenen Spielklötzen als dreidimensionalen Körper nachzubauen. Mutter und Tochter sind bilingual deutsch und türkisch. In der ausgewählten Szene sprechen sie beide deutsch.

Mutter und Tochter haben das Spiel bereits dreimal durchgeführt, als die im Folgenden dazustellende vierte Runde eröffnet wird. Die Mutter ist an der Reihe und zieht eine Karte und fragt sich laut und damit auch Aleyna, wie viele Klötze auf der Spielkarte abgebildet seien. Gemeinsam bauen sie im Anschluss einen Körper aus Holzklötzchen (s. Abb. 2). Folgendes Gespräch hat dabei stattgefunden.

³ Die Familien sollen sich möglichst mit ihren familientypischen Umgangsformen mit diesem Material auseinandersetzen. Um eventuell kulturell bedingte Empfindlichkeiten bei den Familien der Studie nicht zu tangieren, wurde jedoch auf die näherliegende Idee, die Familien in ihrer häuslichen Umgebung zu beobachten, in den ersten Erhebungsphasen verzichtet.

193			Mutter	wie viel sind sie jetzt zählt mit dem rechten
194				Zeigefinger auf der Karte ab eins zwei drei vier
195				fünf. guckt auf die Klötzchen vor sich auf dem
196		<		Tisch wie viel Steine haben wir hier/
197		<	Aleyna	schiebt die Karte vor sich eins zwei drei/
198				zählt die Klötzchen, die in der Mitte auf dem
199				Tisch liegen
200			Mutter	wie viel fehlen noch/ zeigt auf die zwei Klötzchen
201				unter ihrer linken Hand und nimmt dann die Hand
202				weg
203			Aleyna	zählt leise die Klötzchen auf der Karte ab
204			Mutter	wie viel muss man darauf tun zeigt auf die
205	04:13			Klötzchenhaufen wie viel sollen wir darauf tun
206				umfasst den Zweierklotz
207			Aleyna	hmm\ fünf.
208			Mutter	fünf genau. das ist wie viel Stück/ zeigt auf das
209				Dreierklötzchen
210			Aleyna	drei\
211			Mutter	genau. jetzt mach mal weiter
212		<	Aleyna	nimmt ein Klötzchen von Zweierhaufen und legt es
213				auf das Dreierklötzchen
214		<	Mutter	vier..und/
215			Aleyna	nimmt das restliche Klötzchen und legt es auf
216				das neue Viererklötzchen fünf.



Abb. 2: Sitzposition

Die Mutter stellt die Frage wie viel sind sie jetzt und zählt dann fünf Klötzchen auf der Karte mit ihrem rechten Zeigefinger ab <193-194>. Das Bild auf der Spielkarte besteht aus insgesamt acht Klötzchen. Man kann vermuten, dass die Mutter die Anzahl der Klötzchen vom unteren Teil der Figur, dem Sockel, ausgehend bestimmt. Er besteht aus fünf Elementen. Sodann schaut sie auf die fünf Klötzchen auf

dem Tisch und stellt die Frage, wie viel Steine haben wir hier/<195-196>. Aleyna zählt daraufhin drei Klötzchen davon ab. Dann stellt die Mutter als weitere Frage, wie viel Klötzchen da noch fehlen, während sie auf das Zweierklötzchen zeigt <200-202>. Mit dem gestischen Verweis auf das Zweierklötzchen kann man annehmen, dass die Mutter als Antwort die Zahl 2 erwartet. Aleyna zählt die Klötzchen auf der Karte mit dem rechten Zeigefinger ab <203>. Sie mag die Frage der Mutter anders verstanden haben, nämlich in der Weise, dass sie die noch fehlenden Klötzchen auf der abgebildeten Gesamtfigur bestimmen soll. Das wären noch fünf Klötzchen. Möglicherweise ist aber auch Aleynas Handlung in <203> gar nicht als direkte Reaktion auf die Frage der Mutter zu verstehen, sondern vielmehr als eine Handlung, die aus einem eigenen Bearbeitungsinteresse herrührt.

Die Mutter mag so etwas ahnen. Denn Aleynas Blick auf die Spielkarte signalisiert ja, dass sie nicht dem gestischen Hinweis der Mutter, das Zweierklötzchen zu betrachten, folgt. Sie reformuliert ihre erste Frage in zwei Versionen: *Wie viel muss man darauf tun/ <204>* und zeigt dabei auf die vor ihr liegenden Klötzchen; und dann: *Wie viel sollen wir darauf tun/ <205>*, wobei sie das Zweierklötzchen umfasst. Aleynas Antwort lautet fünf <207>. Wenn man die „Fragebatterie“ der Mutter so versteht, dass Aleyna die zwei Klötzchen des Zweierklötzchen auf das Dreierklötzchen „drauftun“ soll, dann ist Aleynas Antwort nur dann als korrekt zu verstehen, wenn Aleyna damit die Anzahl der Klötzchen des Gebildes nennt, das *nach* dem „Drauftun“ des Zweierklötzchens auf das Dreierklötzchen entstehen würde. Es könnte aber auch sein, dass Aleyna in <207> gar nicht direkt auf die Doppelfrage ihrer Mutter reagiert, sondern vielmehr das Resultat ihrer eigenen Recherchen an dem Bild verkündet.

Die Mutter scheint Aleynas Aussage in <207> als Antwort auf ihre zwei Fragen zu deuten. Gleichsam – wie eine nachträgliche Bestätigung der Richtigkeit dieser Deutung – wird nun Aleyna dazu gebracht, die Zahl 5 als Summe der Elemente des Klötzchenturmes „vorzurechnen“, die entsteht, wenn man auf das Dreierklötzchen nacheinander die zwei Klötzchen des Zweierklötzchens packt: In einer abgestimmten Kombination von verbalen und gestischen Handlungen wird eine „narrative Argumentation“⁴ hervorgebracht – wenn man auf drei Klötzchen ein Klötzchen legt, dann entsteht ein Viererklötzchen; wenn man dann darauf noch einmal ein Klötzchen legt, dann hat man ein Fünferklötzchen gebaut.



Klötzchenkörper entstanden (Abb.3), der geometrisch nicht auf das Bild auf der Spielkarte zurückgeführt werden kann.

5. Zusammenfassung

Ein Spiel, das aus allokativer Sicht einerseits einen Spielerwechsel mit dem Ziehen einer neuen Karte implizieren sollte und andererseits raumgeometrische Fähigkeiten, wie etwa die „Visualization“ fördern sollte, entwickelt sich in der aktuellen Situation,

- zu einem kollektiven Problemlöseprozess, in dem die um Hilfe bittende Mutter ihre Sichtweise auf das Problem durchsetzt und
- aus einer *raumgeometrischen* Aktivität eine einfache *arithmetische* Weiterzähl-situation wird.

Wir kennen dieses Familienpaar (Mutter-Kind-Paar) bereits aus einer anderen Spielsituation zu raumgeometrischen Inhalten (Acar Bayraktar & Krummheuer 2011 und Krummheuer 2014). In der Zusammenschau verstärkt sich der Eindruck, der sich auch in dieser Szene einstellt, dass in den interaktiven Aushandlungsprozessen zwischen Mutter und Kind die supportiven Effekte für raumgeometrische Entwicklungsschritte äußerst gering sind.

⁴ Zum Begriff der „narrativen Argumentation“ siehe z. B. Krummheuer (2011 und 2013).

Im vorgelegten Fall wird von Mutter und Tochter ein kollektiver Problemlöseprozess hervorgebracht, mit dem zugleich ein Unterstützungssystem für einfache arithmetische Weiterzählaktivitäten emergiert. Es mögen u. a. unzureichende raumgeometrische Kenntnisse der Mutter sein, die im vorgelegten Fall dazu führen, dass sie

- die Tochter gegen die Spielregeln um Hilfe bei der Konstruktion ihres Klötzchenbaus bittet,
- arithmetische Aspekte in der Aufgabenstellung stärker als geometrische betont und dabei
- den Lerneffekt für ihre Tochter selbst im arithmetischen Bereich auf basale Weiterzählkompetenzen reduziert, die möglicherweise von Aleyna bereits recht gut beherrscht werden (s. a. Clements & Sarama 2007).

Die Analyseergebnisse lassen sich in einer Tabelle der NMD (Fam. Ak) wie folgt zusammenfassen:

NMD (Fam. Ak) Bauherr-1	Inhaltskomponente	Kooperationskomponente	Vermittlungskomponente
Allokationsaspekt	mathematischer Inhaltsbereich „Raumgeometrie“	Spiel von Mutter und Aleyna	Theorien zur Entwicklung räumlicher Fähigkeiten
Situationsaspekt	einfache Weiterzählaktivitäten	Mutter und Tochter führen einen kooperative Problemlöseprozess durch	implizites, teilweise unvollständiges Erfahren von raumgeometrischen Eigenschaften; „Überbetonung“ des zum arithmetischen Lernbereich gehörenden Abzählens

Tab. 2: Die Entwicklungsnische für Aleyna im familialen Kontext

6. Reflexion

Mit Blick auf die empirische Ausgestaltung des Begriffs des MLSS muss man zumindest im familialen Kontext wohl auch in Erwägung ziehen, dass hier Unterstützungssysteme entstehen können, die möglicherweise bei Kindern sogar zu geometrischen Fehlentwicklungen führen. Hinsichtlich der Entwicklung raumgeometrischer Fähigkeiten beim Kinde scheint es insgesamt keine „einfachen“ Zusammenhänge zwischen Support und Entwicklung zu geben. Newcombe & Huttenlocher (2003) resümieren hinsichtlich dieser Entwicklung:

Presumably, in the course of normal development, feedback from confused listeners and/or from mishaps resulting from ambiguous communication drive the development of organized description strategies and explicit marking of frames of reference (ibid, p. 205; s. a. Krummheuer 2014, S. 71).

Welche „mishaps“ mögen „in the long run“ förderlich gewesen sein und welche nicht? Dies ist letztlich eine empirisch zu beantwortende Frage. Mit Blick auf das eingeführte Konzept der NMD kann man die Komplexität abschätzen, die hierbei zu berücksichtigen wäre. Erste eigene Analysen legen die Vermutung nahe, dass es gewöhnlich keine gradlinige linear fortschreitende Entwicklungslinie ist, sondern man eher von einer „hochgradig situationell geprägten, oszillierenden Entwicklungsbewegung“ (Krummheuer 2011, S. 84) ausgehen sollte.

Gesichert scheint zu sein, dass bei der mathematischen Denkentwicklung von Kindern im vorschulischen Alter enge Zusammenhänge zwischen geometrischen und arithmetischen Kenntnissen bestehen (z. B. Obersteiner et al. 2012). Es gibt einige wenige Hinweise in der Literatur, die auf die eruierte „Überbetonung“ der Förderung der kindlichen Zählkompetenz in den Alltagstheorien von Eltern hinweisen (vgl. Blevins-Knabe 2008; Cross et al. 2009; Rademacher et. al. 2005; Tiedemann 2010; 2012). Man kann jedoch eher umgekehrt davon ausgehen, dass sich im Vor- und Grundschulalter der Erwerb räumlicher Fähigkeiten positiv auf die Entwicklung arithmetischer Kompetenzen auswirkt (s. z. B. Clements & Samara 2007; Grüßing 2012).

7. Literatur

Acar Bayraktar, E., Hümmer, A.-M. et al. (2011): Forschungsmethodischer Rahmen der Projekte erStMaL und MaKreKi. In: B. Brandt, R. Vogel & G. Krummheuer (Hrsg.): Die Projekte erStMaL und MaKreKi. Mathematikdidaktische Forschung am "Center for Individual Development and Adaptive Education" (IDeA) Bd. 1 (S. 11-24). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

Acar Bayraktar, E. & Krummheuer, G. (2011): Die Thematisierung von Lagebeziehungen und Perspektiven in zwei familialen Spielsituationen. Erste Einsichten in die Struktur „interaktionaler Nischen mathematischer Denkentwicklung“ im familialen Kontext. In: B. Brandt, R. Vogel & G. Krummheuer (Hrsg.): Die Projekte erStMaL und MaKreKi. Mathematikdidaktische Forschung am "Center for Individual Development and Adaptive Education" (IDeA) Bd. 1 (S. 135-175). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

Acar Bayraktar, E. (2014): The reflection of spatial thinking on the interactional niche in the family. In: U. Kortenkamp, B. Brandt, Ch. Benz, G. Krummheuer, S. Ladel, R. Vogel (Hrsg.): Early mathematics learning. Selected papers of the POEM 2012 conference. Heidelberg: Springer.

Blevins-Knabe, B. (2008): Fostering early numeracy at home. Encyclopedia of language and literacy development (S. 1-8). London, ON: Canadian Language and Literacy Research Network.

Blumer, H. (1969): Symbolic interactionism. Prentice-Hall, NJ: Englewood Cliffs.

Bornstein, M. H. & Sawyer, J. (2008): Family systems. In: K. MacCartney & D. Philips (Hrsg.): Blackwell handbook of early childhood development (S. 381-391). Blackwell Publishing.

Brandt, B. (2004): Kinder als Lernende. Partizipationsspielräume und -profile im Klassenzimmer. Frankfurt a. M. u.a.: Peter Lang.

Bruner, J. (1983): Child's talk. Learning to use language. Oxford: Oxford University Press.

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFuS) (2002): Die bildungspolitische Bedeutung der Familie – Folgerungen aus der PISA-Studie. Wissenschaftlicher Beirat für Familienfragen, Band 224. Stuttgart: W. Kohlhammer.

Civil, M., Planas, N. & Quintos, B. (2005): Immigrant parents' perspectives on their children's mathematics. Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, 37 (2), S. 81-89.

- Clements, D. H. & Sarama, J. (2007): Early childhood mathematics learning. In: F. K. Lester (Hrsg.): Second handbook of research on mathematics teaching and learning (S. 461-555). New York: Information Age Publishing.
- Cross, C. T., Woods, T. A. & Schweingruber, H. (2009): Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity. Washington, DC: National Academies Press.
- Ernest, P. (2010): Reflections on theories of learning. In: B. Sriraman & L. English (Hrsg.): Theories of mathematics education: seeking new frontiers (S. 39-46). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Garfinkel, H. (1967): Studies in ethnomethodology. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Grüßing, M. (2012): Räumliche Fähigkeiten und Mathematikleistung. Eine empirische Studie mit Kindern im 4. Schuljahr. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Harkness, S., Super, C. M., et al. (2007): Culture and the construction of habits in daily life: Implications for the successful development of children with disabilities. OTJR: Occupation. Participation and Health, 27 (4), S. 30-34.
- Krummheuer, G. (2011): Die empirisch begründete Herleitung des Begriffs der „Interaktionalen Nische mathematischer Denkentwicklung“ (NMD). In: B. Brandt, R. Vogel & G. Krummheuer (Hrsg.): Mathematikdidaktische Forschung am "Center for Individual Development and Adaptive Education". Grundlagen und erste Ergebnisse der Projekte erStMaL und MaKreKi (Bd. 1) (S. 25-90). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Krummheuer, G. (2013): The relationship between diagrammatic argumentation and narrative argumentation in the context of the development of mathematical thinking in the early years. Educational Studies in Mathematics, 84 (2), 249-265 (Published online: 12 March 2013, DOI 10.1007/s10649-10013-19471-10649. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10649-013-9471-9>).
- Krummheuer, G. (2014): The relationship between cultural expectation and the local realization of a mathematics learning environment. In: U. Kortenkamp, B. Brandt, Ch. Benz, G. Krummheuer, S. Ladel, R. Vogel (Hrsg.): Early mathematics learning. Selected papers of the POEM 2012 conference (S. 71-83). Heidelberg: Springer.
- Mead, H. (1934): Mind, self, and society. Chicago: University of Chicago Press.
- Newcombe, N. S. & Huttenlocher, J. (2003): Making Space. The development of spatial representation and reasoning. Cambridge, Massachusetts; London, England: Bradford, MIT Press.
- Obersteiner, A. (2012): Mentale Repräsentationen von Zahlen und der Erwerb arithmetischer Fähigkeiten: Konzeptionierung einer Förderung mit psychologisch-didaktischer Grundlegung und Evaluation im ersten Schuljahr. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Pound, L. (2006): Supporting mathematical development in the early years. Open University Press. McGraw-Hill Education Location: Berkshire, GBR.
- Pound, L. (2008): Thinking and learning about mathematics in early years. Abingdon, UK: Routledge.
- Rademacher, J., Trautewig, N., Günther, A., Lehmann, W. & Quaiser-Pohl, C. (2005): Wie können mathematische Fähigkeiten im Kindergarten gefördert werden? Ein Förderprogramm und seine Evaluation. Report Psychologie, 9 (5), S. 366-376.
- Schütz, A. & Luckmann, T. (1979): Strukturen der Lebenswelt. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Super, C. M. & Harkness, S. (1986): The developmental niche: a conceptualization at the interface of child and culture. International Journal of Behavioral Development, 9, S. 545-569.

Tiedemann, K. (2010): Support in mathematischen Eltern-Kind-Diskursen: funktionale Betrachtung einer Interaktionsroutine. In: B. Brandt, M. Fetzter & M. Schütte (Hrsg.): Auf den Spuren Interpretativer Unterrichtsforschung in der Mathematikdidaktik. Götz Krummheuer zum 60. Geburtstag (S. 149-175). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

Tiedemann, K. (2012): Mathematik in der Familie Zur familialen Unterstützung früher mathematischer Lernprozesse in Vorlese- und Spielsituationen. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.

Voigt, J. (1995): Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms. In: P. Cobb & H. Bauersfeld (Hrsg.): The emergence of mathematical meaning: interaction in classroom cultures (S.163-201). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum.

8. Das Transkriptionsverzeichnis

Spalte 1	Zeilennummerierung	fortlaufend, dreistellig
Spalte 2	Zeiten	MM:SS (Minuten: Sekunden)
Spalte 3	Sprecher reden teilweise gleichzeitig	> oder <
Spalte 4	Agens	
Spalte 5	Verbale und nonverbale Äußerungen und Handlungen	
	• lautsprachliche Äußerung	reguläre Schreibung
	• körpersprachliche Äußerung	kursive Schreibung
	• Stimmhebung	/ ohne Leerzeichen
	• Stimm Senkung	\ ohne Leerzeichen
	• Sprecherpause 1, 2 bzw. 3 Sekunden

9. Autoren

Ergi Acar Bayraktar
 Goethe Universität - Frankfurt a. M.
 Fachbereich Informatik und Mathematik
 Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik (IDMI)
 Robert-Mayer-Str. 6-8
 60325 Frankfurt am Main
 Tel.: 069/798 28 656
 Email: acar@math.uni-frankfurt.de

Prof. Dr. Götz Krummheuer
 Goethe Universität - Frankfurt a. M.
 Fachbereich Informatik und Mathematik
 Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik (IDMI)
 Robert-Mayer-Str. 6-8
 60325 Frankfurt am Main
 Tel.: 069/798 28 399
 Sek.: 069/798 22 394
 Fax.: 069/798 25 195
 Email: krummheuer@math.uni-frankfurt.de

Quelle: <http://www.kindergartenpaedagogik.de/2292.pdf>
 © Martin R. Textor (Hrsg.): *Das Kita-Handbuch*