

Bernadette Thöne, Anna Körner,
Jonathan von Ostrowski, Roland Rink,
Johanna Scharlau, Daniel Walter (Hrsg.)

„WAS HAST DU DIR DAZU ÜBERLEGT?“ DENKWEGE VON KINDERN UND INHALTE GLEICHERMAßEN IN DEN BLICK NEHMEN

Festschrift für Dagmar Bönig



WTM
Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien
Münster

Bernadette Thöne, Anna Körner,
Jonathan von Ostrowski, Roland Rink,
Johanna Scharlau, Daniel Walter (Hrsg.)

**„WAS HAST DU DIR DAZU ÜBERLEGT?“
DENKWEGE VON KINDERN UND INHALTE
GLEICHERMAßEN IN DEN BLICK NEHMEN**

Festschrift für Dagmar Bönig

WTM
Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien
Münster

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte Informationen sind im Internet über <http://dnb.de> abrufbar.

Druck durch:
winterwork
04451 Borsdorf
<http://www.winterwork.de>

Umschlagfoto: Natascha Köhle

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, Münster 2025 – E-Book

stein-wtm@outlook.de

Ferdinand-Freiligrath-Str. 26, 48147 Münster

ISBN 978-3-95987-224-9

<https://doi.org/10.37626/GA9783959872249.0>

Inhaltsverzeichnis

Was hast du dir dazu überlegt? – Ein Geleitwort.....	1
I Mathematik im Kindergarten und Übergang.....	5
<i>Christiane Benz & Hedwig Gasteiger</i>	
Strukturierte Diagnose und Beobachtung grundlegender arithmetischer Basiskompetenzen in natürlichen Lernsituationen	7
<i>Yvonne Ates, Sandra Buljevic, Claudia Halfter, Anna Körner, Nikola Leufer & Imke Meyer</i>	
Zur Entwicklung des Bremer Bildungsplans für Kinder im Alter von 0 bis 10 Jahren – Bildungsbereich Mathematik	19
<i>Kathrin Effenberger, Anna Körner & Bernadette Thöne</i>	
Mit Bilderbüchern in die Welt der Mathematik eintauchen – schon im Krippenalter!	29
<i>Jochen Hering, Monika London & Marcus Nührenbörger</i>	
Mathematisch reichhaltige Vorlese- und Spielzeit in der Kita: Mit dem Eichhörnchen auf der Suche nach den Nüssen.....	41
II Mathematik in der Grundschule	53
<i>Susanne Prediger, Corinna Hankeln & Lea Voss</i>	
Oberflächenübersetzung oder tiefgehende Darstellungsvernetzung? Digitale Diagnosen zum Multiplikationsverständnis von Kindern	55
<i>Elisabeth Rathgeb-Schnierer & Stephanie Schuler</i>	
„Erfinde eine Rechengeschichte zur Aufgabe $13 \cdot 5$ “ – Operationsverständnis durch Darstellungswechsel erfassen.....	67
<i>Anna Körner & Nicoletta Sack</i>	
Zeichne ein Bild zur Aufgabe $15 : 5 = 3$ – Operationsverständnis zur Division entwickeln	77
<i>Daniela Götze</i>	
Bedeutungsverschiebung des Wortes ‚teilen‘ bei der Behandlung der Division – Analyse konzeptueller Hürden von Grundschulkindern	87

Silke Ruwisch & Cathleen Heil

Mathematikunterricht, der wirklich bewegt – Anlässe zum Modellieren unter freiem Himmel97

Günter Krauthausen, Johanna Scharlau & Daniel Walter

„Ab ins Archiv“: Erkunden einer Gewinnstrategie zum NIM-Spiel107

Jonathan von Ostrowski & Christian Hunold

Würfelnetze finden mit Polypad – prozessbezogene Kompetenzen fördern117

Petra Scherer, Elke Söbbecke & Lara Sprenger

Zur Gestaltung eines inklusiven Mathematikunterrichts – Flexible substanzielle Lernangebote in flexiblen unterrichtlichen Settings129

Kerstin Gerlach & Natascha Korff

Mathematikunterricht interdisziplinär stärken: Gemeinsam gestaltet es sich reflektierter141

III Mathematik in der Lehramtsausbildung153

Angelika Bikner-Ahsbals & Christine Knipping

Das matelier: eine Raumkonzeption155

Bernadette Thöne, Tobias Huhmann & Hartmut Spiegel

Lerngelegenheiten im ‚matelier unterwegs‘ und darüber hinaus – illustriert am Beispiel einer raumgeometrischen Aufgabenidee165

Simone Reinhold & Bernd Wollring

„Bitte Pakete bilden!“ Texte von Kindern und Studierenden zum Erkennen und Benennen von Einheiten in Fröbel-Arrangements177

Marianne Grassmann, Elke Mirwald & Roland Rink

„Das hätte ich nicht erwartet“ – Studierende ermitteln Lernausgangslagen von Grundschulkindern zu verschiedenen Größenbereichen189

Maike Vollstedt, Christoph Duchhardt & Anwaril Hamidy

Mathematische Resilienz und Unterstützung im universitären Umfeld: Inwiefern unterscheiden sich Studierende?201

Autor*innenverzeichnis211

Was hast du dir dazu überlegt? – Ein Geleitwort

Dieser Band soll Dagmar Bönig anlässlich ihres 65. Geburtstages würdigen.



Unser Geleitwort wird dabei strukturiert durch Überlegungen, welche Eigenschaften Dagmar Bönigs und welche Begebenheiten verschiedene Personen mit den Buchstaben ihres Namens verbinden, der wie zufällig aus genau 6 Buchstaben im Vor- und 5 im Nachnamen besteht.

D – wie Dagmar Bönig

Nach ihrem Lehramtsstudium begann Dagmar Bönig ihren Weg in die Mathematikdidaktik für die Grundschule an der Universität Osnabrück als letzte (und unseres Wissens einzige weibliche) Doktorandin ihrer Doktor Mutter Prof. Dr. Ursula Viet. Diesen Wurzeln bleibt sie bis heute durch ihr Engagement in der Ursula Viet Stiftung verbunden. Im Anschluss an ihre Osnabrücker Zeit und den Abschluss ihres Referendariats setzte sie ihre akademische Tätigkeit an der Universität zu Köln als Mitarbeiterin von Prof. Dr. Siegbert Schmidt fort.

Kennzeichnend bereits für diese Stationen ihres akademischen Lebens ist der konsequente Blick auf die Sicht- und Vorgehensweisen von Kindern, den sie bis heute beibehalten hat und ihren Mitarbeitenden und Studierenden vorlebt.

A – wie Aufbau in Bremen

Vor 25 Jahren erfolgte der vorerst letzte berufliche Wechsel an die Universität Bremen, wo im Fachbereich 12 eine Professur für Mathematikdidaktik in der Grundschule eingerichtet wurde. Daher fiel es Dagmar Bönig zu, das gesamte Arbeitsgebiet neu aufzubauen – dieser Aufgabe stellte sie sich mit vollem Einsatz, der bis

heute andauert. Bereits in den ersten Studierendenjahrgängen fanden sich einige besonders engagierte Studentinnen, mit denen sie eine langjährige und fortdauernde Zusammenarbeit auf Augenhöhe pflegt. Ideen und Erprobungen einiger dieser Personen finden sich ebenfalls in den Beiträgen dieses Bandes.

Allerdings war mit diesem Aufbau auch ein gewisses ‚Einzelkämpfertum‘ verbunden, denn im Fachbereich gab und gibt es keine weiteren Professor*innen für Mathematikdidaktik. Das wurde jedoch durch den direkten Kontakt zu den Kolleg*innen aus den Fachdidaktiken Deutsch und Sachunterricht und dem Arbeitsgebiet Grundschulpädagogik sowie den Kontakt zu den Kolleg*innen aus der Sekundarstufe im Fachbereich 3 zumindest teilweise kompensiert.

Noch während dieser Aufbaujahre führte Dagmar Bönig gemeinsam mit vielen Mitstreiter*innen 2003 den „Bremer Zahlensommer“ durch, bei dem sich Kinder an drei Tagen während der Sommerferien in zwölf Workshops mit Mathematik auseinandersetzen und ihre Ergebnisse anschließend in der Bremer Kunsthalle ausstellen konnten.

G – wie Gemeinsam und M – wie Miteinander auf Augenhöhe diskutieren

Dagmar Bönig steht, wie oben bereits erwähnt, für Austausch und Kommunikation – und das gleichberechtigt zwischen Interessierten, unabhängig von Statusgruppen oder anderen Grenzen. Sie gehörte über die gesamte Zeit des Bestehens zu den Personen, die im Rahmen der Paderborner Grundschulgespräche bzw. des Paderborner Entwicklungsarbeiten-Kolloquiums in einer überaus fruchtbaren Atmosphäre in der Entstehung befindliche oder gerade abgeschlossene Arbeiten diskutierten, gleichberechtigt ob diese Arbeiten als Examensarbeiten, Dissertationen oder andere Forschungsprojekte angelegt waren.



Auch die Teilnahme an den Herbsttagungen des Arbeitskreises Grundschule in der GDM bildet in der Regel einen festen Termin in ihrer Jahresplanung. Dabei war sie bis zum Jahrtausendwechsel vier Jahre Teil des Sprecher*innenrates und hat über Jahre hinweg die Arbeitsgruppe Sachrechnen z. T. gemeinsam mit anderen koordiniert und dabei immer wieder darauf gedrängt, dass in dieser Arbeitsgruppe auf Augenhöhe miteinander diskutiert wurde.

A – wie ‚das kleine a+a‘

‚Das kleine a+a‘ setzt Dagmar Bönig in ihren Einstiegsveranstaltungen ein. Dabei werden die Zahlen des kleinen 1+1 durch die ersten Buchstaben des Alphabets ersetzt und die Studierenden sollen sämtliche Aufgaben dieses kleinen 1+1 lernen. So können die Studierenden gleich zu Beginn des Studiums die Erfahrung machen, welche Kraft das Lernen in Sinnzusammenhängen hat, dass reines Auswendiglernen der Zahlensätze weder zielführend noch trivial ist und die Verwendung von Ableitungsstrategien den Lernaufwand reduziert und erleichtert.

Diese Aufgabenstellung war neben vielen anderen Aspekten der Grund, dass Dagmar Bönig im Jahr 2009 in Bremen auf Vorschlag ihrer Studierenden den Berninghausenpreis für ausgezeichnete Lehre und ihre Innovation erhielt, einem der ältesten Lehrpreise Deutschlands. In der Würdigung wurden neben Punkten wie dem Aufbau eines positiven akademischen Selbstkonzepts bei den Studierenden durch kompetenzorientierte Leistungsrückmeldungen ihre Lehrveranstaltungen hervorgehoben, in denen „unterrichtsnahe Beispiele den Studierenden erkennbar praxisrelevante Erfahrungen [ermöglichen], die aber zugleich theoretisch angebunden sind“ (aus der Laudatio am 11.06.2009).



R – wie Radfahren

Dagmar Bönig tritt den Weg in die Universität äußerst selten nicht per Fahrrad an, was Mitstreiter*innen und Studierenden immer wieder auffällt. Sie beschreibt insbesondere den Rückweg gerne als Mischung zwischen Bewegung, Ideenfindung und Abstand gewinnen von den Uni-Thematiken.

B – wie Balance zwischen kindlichen Denkweisen und fachlichem Hintergrund

Neben der konsequenten Fokussierung auf Kinder und ihre Denk- und Vorgehensweisen ist es Dagmar Bönig ein großes Anliegen, dass Studierende auch fachlich versiert sind. Diese fachliche Orientierung ist ihrer Einschätzung nach essenziell für das Wertschätzen und Hinterfragen der Kinder-Vorgehensweisen und so thematisiert sie diese Grundlagen in ihren fachdidaktischen Lehrveranstaltungen, wobei sie immer darauf achtet, den Bezug zu Kinderlösungen oder Aufgaben aus Schulbüchern herzustellen. Diese Fokussierung spiegelt sich auch in diversen Beiträgen dieser Festschrift wider.

Ö – wie ökonomischer Arbeitsstil

Sie selbst würde wahrscheinlich sagen, dass sie nicht besonders ökonomisch arbeitet und andere z. B. Texte viel schneller produzieren können als sie – auf Personen, die

mit ihr zusammenarbeiten, wirkt sie jedoch i. d. R. sehr gut strukturiert und mit einem guten Zeitmanagement. Insbesondere in der Zusammenarbeit an gemeinsamen Texten schafft sie Strukturen und verdichtet Informationen. So haben mehrere unter uns Herausgebenden es auch vermisst, die eigenen Beiträge dieser Festschrift mit ihr diskutieren zu können.

N – wie Notizen (handschriftlich)

Sieht man Dagmar Bönig als ZuhörerIn in einem Vortrag, so hat sie fast immer Zettel und Stift dabei, um sich Notizen zu machen – und spricht man später mit ihr über den entsprechenden Vortrag, zeigt sich, wie intensiv sie sich mit den Inhalten des jeweiligen Vortrags auseinandersetzt, Impulse daraus aufnimmt und in ihre eigene Arbeit integriert.



I – wie inklusiver Mathematikunterricht

Dagmar Bönig liegt es am Herzen, dass Mathematikunterricht *alle* Schüler*innen erreichen sollte, also im besten Sinn inklusiv gestaltet wird. Dafür setzt sie sich besonders in der Betreuung von Studierendengruppen im Praxissemester ein. Das entsprechende Seminar findet jedes Jahr in Kooperation mit Kolleg*innen aus dem Studienfach Inklusive Pädagogik statt und greift thematisch in jedem Jahr problemhaltige Sachaufgaben auf, um den Studierenden die Erfahrung zu ermöglichen, dass auch komplexe Bereiche wie das Sachrechnen sich für einen inklusiven Fachunterricht eignen.

G – wie Gemeinschaftswerk

Diese Festschrift ist ein Gemeinschaftswerk. Zum Einen stehen Bernadette Thöne, Anna Körner, Jonathan von Ostrowski und Roland Rink für die aktuelle Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik am Fachbereich 12 der Universität Bremen und Daniel Walter und Johanna Scharlau waren Mitglieder der AG zum Zeitpunkt des Beginns der Planung; zum Anderen zeigt eine Vielzahl von Autor*innen aus ganz unterschiedlichen beruflichen Zusammenhängen in den Beiträgen eine große Wertschätzung für Dagmar Bönig als Mathematikdidaktikerin.

Wir bedanken uns herzlich bei allen Mitautor*innen für die interessanten Beiträge und bei Martin Stein für die verlagsseitige Unterstützung. – Ganz besonders danken wir aber Dir, Dagmar, für die jahrelange tolle Zusammenarbeit und all die wertvollen Impulse, die auch viele der Beiträge in dieser Festschrift beeinflusst haben.

Bremen und Dortmund, im Februar 2025

Bernadette Thöne, Anna Körner, Jonathan von Ostrowski, Roland Rink, Johanna Scharlau und Daniel Walter

I Mathematik im Kindergarten und Übergang

Das mathematische Lernen von Kindern beginnt selbstverständlich nicht erst mit dem Eintritt in die Grundschule. Deshalb soll auch diese Festschrift mit Beiträgen zur frühen mathematischen Bildung im Kindergarten und Übergang anfangen – einem Thema, dem sich Dagmar Bönig in den letzten Jahrzehnten in zahlreichen Studien und Publikationen gewidmet hat (z. B. Bönig et al., 2010; Bönig et al., 2015; Bönig et al., 2017). Hervorzuheben sind beispielsweise folgende Projekte mit unterschiedlichen Schwerpunkten:

Die Perspektive der pädagogischen Fachkräfte stand im bundeslandübergreifenden und vom BMBF, dem ESF und der EU geförderten Projekt ‚**AnschlussM**‘ im Mittelpunkt. Hier wurde in einem interdisziplinären Team die Anschlussfähigkeit mathematikdidaktischer Überzeugungen und Praktiken von Erzieher*innen und Grundschullehrer*innen untersucht (Wittmann, Levin & Bönig, 2016).

Das Projekt ‚**Entdecken und Erzählen (Enter)**‘ hatte wiederum einen stärkeren Praxisbezug und zielte darauf ab, Vorschulkinder aus sozial benachteiligten Familien im Rahmen eines Family-Literacy- und Family-Numeracy-Programms mithilfe von Spielen und Bilderbüchern sprachlich und mathematisch zu fördern (Bönig et al., 2014; Bönig & Thöne, 2017).

Erkenntnisse aus diesen und weiteren Projekten sind schließlich in die Konzeption des neuen **Bremer Bildungsplans** für Kinder von 0 bis 10 Jahren eingeflossen. Mit diesem bundesweiten Pionierprojekt wird die Bedeutung früher mathematischer Bildung und der Anschlussfähigkeit von Kita und Grundschule in besonderem Maße hervorgehoben.

Für diese Festschrift haben sich vier Autor*innenteams mit verschiedenen Aspekten der frühen mathematischen Bildung befasst:

Christiane Benz und Hedwig Gasteiger stellen in ihrem Beitrag ‚**Strukturierte Diagnose und Beobachtung grundlegender arithmetischer Basiskompetenzen in natürlichen Lernsituationen**‘ zwei Unterstützungsmöglichkeiten zur gezielten Beobachtung und strukturierten Dokumentation mathematischer Aktivitäten in einer Spielsituation und beim Betrachten eines Bilderbuchs vor.

Der Beitrag von Yvonne Ates, Sandra Buljevic, Claudia Halfter, Anna Körner, Nikola Leufer und Imke Meyer beschäftigt sich mit der ‚**Entwicklung des Bremer Bildungsplans für Kinder im Alter von 0 bis 10 Jahren – Bildungsbereich Mathematik**‘ und zeigt mit Praxisbeispielen zum Thema Längen – die maßgeblich von Dagmar Bönig entwickelt wurden – auf, wie eine anschlussfähige mathematische Bildung in Kindertageseinrichtungen und Grundschulen gestaltet werden kann.

In den beiden folgenden Beiträgen geht es um den Einsatz von Bilderbüchern zur mathematischen Frühförderung. Kathrin Effenberger, Anna Körner und Bernadette Thöne zeigen im Artikel ‚**Mit Bilderbüchern in die Welt der Mathematik**‘

eintauchen – schon im Krippenalter!‘ anhand von Beispielen zu verschiedenen Themen mathematischer Frühförderung auf, dass Bilderbücher bereits in der Krippe gewinnbringend für das mathematische Lernen eingesetzt werden können.

Der Artikel ‚**Mathematisch reichhaltige Vorlese- und Spielzeit in der Kita: Mit dem Eichhörnchen auf der Suche nach den Nüssen**‘ von Jochen Hering, Monika London und Marcus Nührenbörger adressiert den Elementarbereich und stellt fachliche Hintergründe mathematisch und sprachlich reichhaltiger Bilderbücher an einem Beispiel vor.

Literatur

- Bönig, D.; Schlag, B. & Streit-Lehmann (Hrsg.) (2010). *Mathematik, Naturwissenschaft & Technik. Bildungsjournal frühe Kindheit*. Cornelsen Scriptor.
- Bönig, D., Hering, J., London, M., Nührenbörger, M. & Thöne, B. (2017). *Erzähl mal Mathe! Mathematiklernen im Kindergartenalltag und am Schulanfang*. Kallmeyer, Klett.
- Bönig, D., Hering, J. & Thöne, B. (2014). Frühförderung in Kita und Familie. Kinder entern Sprache und Mathematik mit der Schatzkiste. Impulse aus der Forschung – das Autorenmagazin der Universität Bremen, (1), 6-9.
- Bönig, D.; Hering, J. & Thöne, B. (2015). *Erzählabenteuer und Mathereisen in der Kita. Frühe sprachliche und mathematische Förderung mit Bilderbüchern*. Freie und Hansestadt Bremen, Die Senatorin für Soziales, Kinder, Jugend und Frauen.
- Bönig, D. & Thöne, B. (2017). Integrierte Förderung von Sprache und Mathematik in Kita und Familie. In S. Schuler, C. Streit & G. Wittmann (Hrsg.), *Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule* (S. 27-39). Springer Spektrum.
- Wittmann, G., Levin, A. & Bönig, D. (2016). *AnschlussM. Anschlussfähigkeit mathematikdidaktischer Überzeugungen und Praktiken von ErzieherInnen und GrundschullehrerInnen*. Waxmann.

Strukturierte Diagnose und Beobachtung grundlegender arithmetischer Basiskompetenzen in natürlichen Lernsituationen

Um Kinder vor Schuleintritt beim Erwerb arithmetischer Basiskompetenzen in natürlichen Lernsituationen unterstützen zu können, müssen diese Basiskompetenzen von den Fachkräften in den Handlungen und Äußerungen der Kinder erkannt und eingeschätzt werden. Dafür wünschen sich Fachkräfte Unterstützung in Form von geplanten diagnostischen Spielen oder pädagogischen Situationen, die präzise Beobachtungen und strukturierte Dokumentationen ermöglichen. Anhand von zwei natürlichen Lernsituationen werden diesbezüglich Umsetzungsmöglichkeiten vorgestellt.

In order to be able to support children in acquiring basic arithmetic skills in natural learning situations before they start school, these basic skills must be recognized and assessed by the early childhood teachers in the children's actions and statements. Therefore, professionals require support in the form of planned diagnostic games or pedagogical situations that enable precise observations and structured documentation. Two natural learning situations are presented as examples of how this can be implemented.

1 Bedeutung frühen mathematischen Lernens

„Die höchsten Türme fangen beim Fundament an“ – dieses Zitat wird Thomas Alva Edison zugeschrieben. Die Herkunft dieses Ausspruchs ist zwar nicht ganz klar, er trifft aber hervorragend zu, um zu beschreiben, wie wichtig frühe mathematische Bildung für erfolgreiches Weiterlernen ist. Erst auf einem soliden Grundverständnis von Zahlen und Mengen lässt sich weiterführende Mathematik aufbauen. Umgekehrt gilt, wenn dieses Grundverständnis fehlt, gibt es schon früh Lücken, die – vor allem unentdeckt – immer größer werden und zu gravierenden Schwierigkeiten beim Mathematiklernen führen können. Diese Erkenntnis wurde über die letzten 20 Jahre zunehmend durch zahlreiche nationale und internationale Studien untermauert (Nguyen et al., 2016; Skopek & Passaretta, 2020). Dass Kinder dieses Grundverständnis sowie arithmetische Basiskompetenzen, wie beispielsweise das Zählen oder das Erfassen von Mengen, in natürlichen Lernsituationen erwerben können, ist mittlerweile ebenfalls Konsens (u. a. Benz et al., 2015; Bönig et al., 2016; Gasteiger, 2014; Hauser et al., 2015). Gleichzeitig weiß man auch, dass die Entwicklung von frühen arithmetischen Basiskompetenzen in Spiel- und Alltagssituationen kein Selbstläufer ist. Um Kinder bestmöglich in ihrer Entwicklung und in ihrem mathe-

matischen Lernen unterstützen zu können, ist die situative Beobachtung und Wahrnehmung eine zentrale Kompetenzfacette der mathematikdidaktischen Kompetenz frühpädagogischer Fachkräfte (Gasteiger & Benz, 2016). Diese Kompetenz wird benötigt, um die individuellen Fähigkeiten von Kindern in ihren Handlungen und Äußerungen zu erkennen und ihren Kompetenzstand einschätzen zu können (Gasteiger & Benz, 2016, S. 280).

2 Möglichkeiten zur Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen

Im Alltag der Kindertagesstätte braucht es also diagnostische Kompetenzen, die in sehr unterschiedlichen Situationen zur Anwendung kommen. Gerade, da es aber im Alltag der Kindertagesstätte keine gezielten Lern- oder Testsituationen gibt, können und müssen Spiel- oder auch (pädagogische) Alltagssituationen genutzt werden, um diagnostische Informationen über die mathematische Lernentwicklung der Kinder zu sammeln. So werden Spiel- und Alltagssituationen zu sogenannten diagnostischen Situationen. Das Ziel einer diagnostischen Situation liegt darin, Informationen über die Kompetenzen der Kinder zu erhalten, einerseits als Ausgangspunkt für zukünftiges Lernen bzw. für die Anpassung von Impulsen und Unterstützungsangeboten während eines Lernprozesses (assessment for learning), oder andererseits, um Informationen über Lernergebnisse zu erhalten (assessment of learning) (Philipp, 2023).

Diese Informationen können auf unterschiedliche Art gewonnen werden, wobei sich die Vorgehensweisen nach Grad der Standardisierung und Strukturierung sowohl in der Informationsgewinnung als auch in der Dokumentation unterscheiden lassen (Benz et al., 2024).

2.1 Unterschiede hinsichtlich der Standardisierung

Informationen über die Kompetenzen der Kinder können in Form eines standardisierten Tests oder eines diagnostischen Interviews in einer 1:1 Situation mit einzelnen Kindern gewonnen werden. Für den Elementarbereich existieren zurzeit zahlreiche standardisierte Testverfahren (u. a. MARKO D – Ricken et al., 2013; MBK-O – Krajewski, 2018)

Es liegen bereits mathematikdidaktische Analysen zur Zielsetzung sowie zur Konzeption einiger dieser Testverfahren vor (Gasteiger, 2010, S. 116 ff.). Das Ziel der Testverfahren liegt darin, frühzeitig Defizite einzelner Kinder zu erkennen, um präventiv darauf einwirken zu können. Inhaltlich erheben diese Tests sogenannte *Vorläuferfähigkeiten* (Krajewski, 2008) oder auch *Mathematische Basiskompetenzen zu Schulbeginn* (Gasteiger & Hagena, 2021). Sowohl die Beschreibung der sogenannten Vorläuferfähigkeiten als auch die Aufgaben bzw. deren Kategorisierung unterscheiden sich in den einzelnen Tests, obwohl in allen Tests das Mengen- und Zahlenwissen im Vordergrund steht.

Kinder erleben bei der Durchführung dieser Tests eine künstliche Situation: Damit Testgütekriterien erfüllt werden, ist meist die Ansprache an das Kind genau vorgegeben. In manchen Testmanuals ist das Wiederholen der Aufgaben nicht vorgesehen und Nachfragen sind nicht erlaubt, um Objektivität zu gewährleisten. Neben arithmetischen Basiskompetenzen werden hier deswegen oft auch sprachliche Fähigkeiten erhoben. In manchen Tests (bspw. MARKO-D) sind die Aufgaben in eine Rahmengeschichte eingebunden, dennoch handelt es sich dabei sowohl für Fachkräfte als auch für Kinder um eine künstliche Situation.

Diagnostische Interviews (z. B. EMBI – Peter Koop & Grübing, 2011) finden auch in einer geplanten formalen 1:1 Situation statt, allerdings spielen bei der Auswertung der Aufgaben nicht – wie bei den meisten Tests - allein *Produkte* sondern auch *Prozesse* eine Rolle und es können weitere Aspekte beobachtet und erhoben werden, was für die pädagogische Weiterarbeit zielführend sein kann. Nach Shavelson et al. (2008) und Heritage (2007) kann das diagnostische Interview als *curriculum-embedded assessment* bezeichnet werden. Diese Form der Erhebung kindlicher Fähigkeiten unterscheidet sich von *on-the-fly assessment* und *planned-for-interaction assessment*. Unter *on-the-fly assessments* in der Kindertagesstätte kann man ungeplante Beobachtungen während des Kita-Alltags verstehen. Dies ist die am wenigsten formale Form der Informationsgewinnung und erfordert ein hohes Maß an Kompetenz von frühpädagogischen Fachkräften (Bruns et al., 2020). Standardisierte Tests und freie Beobachtung stellen somit zwei Pole von Diagnosemöglichkeiten bezogen auf Standardisierung und Formalisierung dar.

Zwischen diesen Polen kann das *planned for interaction assessment* im Alltag im Rahmen von geplanten Handlungs- und Spielsituationen stattfinden, denn Lernsituationen und Diagnosesituationen müssen sich von der Aufgabenstellung her nicht unterscheiden. Lediglich die Interaktion zwischen Fachkraft und Kind wird gemäß der jeweiligen Zielsetzung gegebenenfalls verschieden gestaltet. Bei einem diagnostischen Ziel steht im Gegensatz zur Lernsituation weniger die Unterstützung, um zu einer Lösung zu kommen, im Vordergrund. Kommt ein Kind zu einem nicht korrekten Zählergebnis, könnte ein Impuls in einer Lernsituation lauten: ‚Tippe jede Murmel beim Zählen an, damit du nicht durcheinanderkommst‘, während ein diagnostischer Impuls lauten könnte: ‚Kannst du mir erklären bzw. vormachen, wie du auf das Ergebnis gekommen bist?‘ Somit können auch natürliche Lernsituationen zu diagnostischen Situationen werden, indem Informationen zum Entwicklungsstand des Kindes gesammelt werden.

2.2 Variationen in der Dokumentation

Die Art, wie die Information erhoben wird, wirkt sich auch auf die Art der Dokumentation aus. In standardisierten Tests werden Antworten nach richtig und falsch kategorisiert. Gedankengänge, die hinter den Antworten stehen und weitere Informationen werden in der Regel nicht erfasst. In diagnostischen Interviews wird die Kategorisierung der Antworten ebenfalls vorgegeben. Allerdings erfolgen dort die

Auswertungen weniger an den Ergebnissen einer Normstichprobe orientiert, sondern eher mit individuellem Bezugsrahmen und aufgabenbezogen. Eine halbstrukturierte Art der Dokumentation für *on the fly*-Alltagsbeobachtung oder *planned for interaction Beobachtungen* findet sich z. B. in der von Steinweg (2009) eingeführten Lerndokumentation. Dort sind in einer Tabelle in der ersten Spalte Basiskompetenzen der Kinder aufgeführt. Sobald die Fachkraft die jeweiligen Basiskompetenzen beobachtet, notiert sie diese mit Datum. Freie Notizen stellen die am wenigsten strukturierte Form der Dokumentation dar.

Frühpädagogische Fachkräfte können also unterschiedliche Möglichkeiten für die Diagnose nutzen. Doch was ist im Alltag der Kindertagesstätte realisierbar? Was wünschen sich die Fachkräfte als Unterstützung?

3 Sichtweisen von Fachkräften zu verschiedenen Möglichkeiten der Diagnose – Ergebnisse einer Befragung

Um Antworten auf diese Fragen zu bekommen, wurden im Rahmen einer umfassenden mathematikdidaktischen Fortbildung mit 25 frühpädagogischen Fachkräften verschiedene Diagnose- und Beobachtungsinstrumente angeboten, mit dem Ziel Rückmeldung von Fachkräften zum Einsatz und zur Praktikabilität verschiedener Beobachtungsinstrumente zu erhalten. Dabei wurden folgende Möglichkeiten in einem Workshop im Rahmen der Fortbildungsmaßnahme vorgestellt und den Fachkräften im Anschluss zur Verfügung gestellt.

– Diagnostisches 1:1 Interview (*curriculum embedded assessment*)

Es handelte sich um ein diagnostisches 1:1 Interview mit Fragen und Aufgaben, die teilweise den Aufgaben entsprechen, die auch in Tests zum Tragen kommen. Für die Dokumentation wurde dazu ein eigens konzipierter Protokollbogen mit vorgegebenen Antwortkategorien vorgeschlagen.

– Situative Beobachtung in natürlichen Lernsituationen (*on the fly assessment*)

Dafür wurden den Fachkräften zwei verschiedene Möglichkeiten zur Dokumentation vorgestellt: Um ein inhaltliches Raster für Beobachtungen zur Verfügung zu stellen und die Dokumentation zu strukturieren, wurde zum einen angelehnt an die Lerndokumentation von Steinweg (2009), eine Tabelle erstellt, in der die Fachkräfte Beobachtungen eintragen oder entsprechend ankreuzen konnten, z. B. ‚Anzahl der Finger zweier Hände ohne Zählen bestimmen‘. Als weitere Möglichkeit wurde ein Dokumentationsbogen zur freien Dokumentation zur Verfügung gestellt.

3.1 Datenerhebung und Auswertung

Zunächst wurde eine Online-Umfrage durchgeführt, bei der u. a. die Praktikabilität der verschiedenen Instrumente bewertet werden sollte. An der freiwilligen Online-Befragung nahmen 11 Fachkräfte teil. Die höchste Zustimmung war beim diagnostischen 1:1 Interview zu verzeichnen, gefolgt von der situativen Beobachtung mit

Tabelle und zuletzt von der situativen Beobachtung ohne strukturierte Aufzeichnung. Die hohe Zustimmung für die geplante diagnostische 1:1 Situation war unerwartet und überraschend, da es ja eher nicht dem Alltag der Kindertagesstätte entspricht, geplante standardisierte 1:1 Testsituationen durchzuführen.

Deswegen wurden – um die Einschätzung der Fachkräfte besser zu verstehen – zwei virtuelle Fokusgruppeninterviews (Stewart & Shamdesani, 2014) mit je zwei Teilnehmerinnen durchgeführt, die die Beobachtungs- und Diagnosemöglichkeiten sehr unterschiedlich einschätzten. Dieselbe Interviewerin führte die beiden strukturierten Leitfadeninterviews durch. Sie dauerten 72 bzw. 60 Minuten, wurden transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) kategorisiert. Die relevanten Teile des Transkripts wurden von drei verschiedenen Forschenden analysiert, um die Kategorien mittels Intercoder-Reliabilität zu validieren.

3.2 Ergebnisse

Hinsichtlich der *Organisation* wurde die zusätzlich benötigte Zeit für die Beobachtung und die Notwendigkeit des Raums beim 1:1-Interview als Herausforderung genannt, allerdings wurden auch Lösungen vorgeschlagen, wie z. B. die Durchführung der Interviews am Morgen, in der Ankommezeit der Kinder und die Nutzung eines Tisches im Flur. Als großer organisatorischer Vorteil des 1:1-Gesprächs wurde die als einfach empfundene Organisation benannt, während die Organisation bei der situativen Beobachtung als kompliziert und herausfordernd beschrieben wurde, weil der ‚Bogen nicht immer zur Hand ist‘ und die Fachkräfte die Situation leicht ‚vergessen‘ oder ‚sich am Ende des Tages nicht mehr daran erinnern können‘.

Die *empfundene Qualität* bezieht sich vor allem auf die Genauigkeit, den mathematischen Fokus und das Nutzen der Dokumentation. Das 1:1-Gespräch wurde als genauer empfunden als die situative Beobachtung. Als Erklärung nannten die Fachkräfte zum einen die unterschiedlichen Aufgaben, die verschiedene Aspekte der arithmetischen Grundfertigkeiten ansprechen, und zum anderen die Anregungen, die gegeben werden, um das Denken der Kinder oder ihre Erklärungen anzuregen. Da Alltagssituationen sehr komplex sind, berichteten die Fachkräfte hier von Schwierigkeiten, den mathematischen Aspekt im Blick zu behalten: ‚In der freien Beobachtung ist es manchmal noch so, dass ich den Fokus auf andere Dinge lege‘. Die Fachkräfte beschrieben es als Vorteil und somit als qualitätssicherndes Moment, dass sie im 1:1-Gespräch die Möglichkeit hatten, sich auf mathematische Aspekte zu konzentrieren. Auch empfanden sie ihre Beobachtung im 1:1-Interview als detaillierter: ‚Dennoch bekommt man mit Ihrem Interviewleitfaden natürlich ein viel differenzierteres Bild von den mathematischen Kompetenzen des Kindes‘. Die Dokumentation des 1:1-Gesprächs wurde ebenfalls als hilfreiche Grundlage für Gespräche mit Eltern oder Lehrkräften über die mathematische Entwicklung der Kinder empfunden, wodurch deutlich wird, dass diese Dokumentation als qualitativ voll erlebt wird. Die detaillierte Beschreibung der Aufgaben und die vorgegebenen Antwortmöglichkeiten vermittelten den Fachkräften das Gefühl, eine Diagnose ‚schwarz auf weiß‘

zu haben. Ein ähnlicher Nutzen der Dokumentation der situativen Beobachtung wurde nicht erwähnt.

In Bezug auf die wahrgenommene *professionelle Entwicklung* wurde vor allem das 1:1-Interview erwähnt: ‚Es hat meinen Kollegen geholfen, überhaupt einen Zugang zu dem Fach zu bekommen. Weil, ich glaube, für viele ist es einfach sehr schwierig, irgendwie. Mathematik – wo soll ich da anfangen?‘. Die Teilnehmenden nahmen aber auch bei sich selbst eine professionelle Entwicklung wahr und beschrieben in der Analyse ihres eigenen Kompetenzzuwachses alle Facetten mathematikdidaktischer professioneller Kompetenz (Gasteiger & Benz, 2018). Vor allem Aussagen zur situativen Beobachtungs- und Wahrnehmungsfähigkeit wurden genannt wie z.B. ‚weil es auch einfach den Blick auf die Kompetenzen des Kindes schult und weil es dann auch leichter ist, in Alltagssituationen zu beobachten‘.

Im Hinblick auf die *Gestaltung der Situation* wurde das 1:1-Gespräch als eine künstliche Situation im Vergleich zur Beobachtung in natürlichen Situationen beschrieben. Bezüglich der künstlichen Situation wurden verschiedene Auswirkungen bezogen auf die Motivation der Kinder wahrgenommen. Einerseits wurde berichtet, dass die Kinder sehr motiviert waren, an dem 1:1-Gespräch teilzunehmen sowie den Fachkräften ihre Fähigkeiten zu zeigen – vielleicht auch weil sie ungeteilte Aufmerksamkeit erhielten. Andererseits berichteten die Fachkräfte teilweise von emotionalem Stress, weil die Kinder das künstliche 1:1-Interview als ‚Testsituation‘ empfanden: ‚Sie haben sofort das Gefühl einer Testsituation‘ (...) ‚Ich habe auch den Berichtsbogen neben mir liegen, fülle ihn aus und dann fragen sie: Was schreibst du da?‘. Die Teilnehmerin, die dies berichtete, bezeichnete als einzige das Interview selbst als ‚Test‘.

Zu den Diagnosemöglichkeiten wurden von den Teilnehmenden *weiterführende Umsetzungsideen* genannt. Obwohl das 1:1-Interview ihr bevorzugtes Diagnoseinstrument war, schlugen sie eine Veränderung für die Rolle der Interviewenden vor.

3.3 Zwischenfazit

Auf den ersten Blick mögen die Ergebnisse verwundern, da ein 1:1-Interview mit vorgegebenen Fragestellungen vermutlich wenig der üblichen Praxis im Alltag der Kindertagesstätte entspricht. Der Wunsch nach Strukturierung und Präzision war allerdings deutlich zu vernehmen. Um die von den Fachkräften beschriebenen negativen Aspekte des 1:1-Interviews zu kompensieren, aber auch um die Genauigkeit, den mathematischen Fokus, die einfachere Organisation und die Nutzbarkeit der Dokumentation für Gespräche über den Entwicklungsstand beizubehalten, scheint die Form des *planned for interaction assessment*, z. B. in Form eines diagnostischen Spiels oder einer diagnostischen pädagogischen Situation, wie beispielsweise das Betrachten eines Bilderbuchs, mit detaillierten Impulsen und Fragen und einem darauf abgestimmten Dokumentationsinstrument eine gute Alternative zu sein. Auf diese Weise würde eine komplexitätsreduzierte Situation, wie sie beim 1:1 Interview

gegeben ist, entstehen. Ein vorbereiteter Bogen könnte – wie im Interview – die Dokumentation erleichtern, ohne eine Testsituation entstehen zu lassen aber trotzdem den Vorteil zu haben, arithmetische Basiskompetenzen umfassend in den Blick zu nehmen, auch um eine Grundlage für Gespräche mit den familialen Bezugspersonen zu haben.

4 Diagnose und Beobachtung in natürlichen Lernsituationen

Im Folgenden werden zwei natürliche Lernsituationen beschrieben, die im oben genannten Sinne geplant als Diagnose- und Beobachtungssituation genutzt werden können. Den Fachkräften werden für die im Folgenden geschilderten Lern- bzw. Diagnosesituationen Impulse und Fragen zur Verfügung gestellt, die verschiedenen arithmetischen Kompetenzen zugeordnet sind, so dass damit einzelne arithmetische Basiskompetenzen identifiziert und hierzu Beobachtungen dokumentiert werden können.

4.1 Spielsituation

Ein Spiel, das zahlreiche Lernanlässe und Beobachtungssituationen für Anzahlbestimmung, Anzahldarstellung und strukturierende Mengenwahrnehmung bietet, ist das Spiel *Paare finden mit Eierschachteln* (siehe Abbildung 1, Benz et al., 2015).



Abbildung 1: Kinder beschreiben eine Anordnung in der Schachtel (links)– Kinder spielen Paare finden mit Eierschachteln (rechts); Foto: Andrea S. Maier

In dieser Spielversion sind zwei Schachteln genau dann ein Paar, wenn die gleiche Anzahl an Eiern enthalten ist. Die Eier können dabei unterschiedlich angeordnet sein. Das gemeinsame Herstellen der Paare kann nicht nur als Lernsituation, sondern auch als Diagnosesituation genutzt werden. Um in dieser Diagnosesituation präzise Beobachtungen und strukturierte Dokumentationen zu ermöglichen, wurde für die Fachkräfte ein Beobachtungs- und Dokumentationsbogen mit Fragen und Impulsen entwickelt, der mögliche Antwort- bzw. Beobachtungskategorien bereithält (siehe Abbildung 2).

Trotz der Strukturiertheit in der Diagnose und Beobachtung soll der Spielcharakter erhalten bleiben. Deswegen müssen die Fragen nicht in einer vorgegebenen Reihenfolge gestellt, sondern können je nach Spielsituation ausgewählt werden.

In einer aktuell laufenden Erprobung wird die Praktikabilität der Dokumentation von Fachkräften getestet. Im Fokus der Evaluation der Fachkräfte steht, ob das Beobachtungsinstrument verständlich ist und sich als hilfreich erweist. Im Anschluss an diese erste Erprobung soll der Beobachtungsbogen auf Validität überprüft werden (ähnlich wie in 4.2 geschildert).

Paare finden mit Eierschachteln – Spielvorbereitung: NAME _____

Arithmetische Kompetenz		Anzahl	Beobachtung
Das Kind ...			
Zählen	<i>Kannst du X Eier in die Schachtel legen?</i>		...legt die richtige Anzahl
Anzahl von Objekten bestimmen	<i>Wie viel Eier sind in der Schachtel? (Nicht die Schachtel, die gerade vom Kind befüllt wurde)</i>		...nennt die korrekte Anzahl
			<i>Vorgehensweise</i>
			...zählt alle Eier und tippt sie an ...zählt alle Eier, ohne sie zu berühren ...nennt die Anzahl ohne sichtbares Zählen
Nicht-Zählende Anzahlbestimmung	<i>Kannst du sagen, wie viele Eier es sind, ohne alle einzeln zu zählen? Warum wusstest du so schnell, dass es X Eier sind?</i>		...kann die Anzahl nicht-zählend bestimmen
			<i>Begründung</i>
Strukturwahrnehmung			...nutzt Wissen über Reihen (Kraft der 5) ...nutzt leere Felder (Bezug zur 10 oder 5) ...nutzt Würfelbilder ...nutzt Wissen über Teilmengen

Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Beobachtungsbogen

4.2 Betrachten eines Bilderbuchs

Beim Betrachten eines Bilderbuches, das zu mathematischen Interaktionen anregt, gibt es viele Möglichkeiten, mathematische Fähigkeiten zu beobachten und zu diagnostizieren. Expertinnen und Experten können diese pädagogische Situation vermutlich auch ohne zusätzliche Materialien zu Diagnosezwecken nutzen. Will man dem Wunsch der Fachkräfte nach fachlicher Genauigkeit, Strukturierung und systematischer Dokumentation entsprechen, bietet sich dennoch eine Konkretisierung an. Zu diesem Zweck wurde das Bilderbuch *Pepes Abenteuer* entwickelt¹, das zusätzlich zu den illustrierten Seiten (siehe Abbildung 3) auch Handlungsmöglichkeiten eröffnet, indem z. B. Bananen abgezählt und verteilt werden können, die mit Magneten an den Bilderbuchseiten haften. Zu diesem Buch gibt es einen strukturierten Diagnose- bzw. Beobachtungsbogen (ähnlich zu dem, der in Abbildung 2 präsentiert ist), der auf die arithmetischen Basiskompetenzen verweist, die mithilfe des Buches beobachtet werden können. Inwiefern mit diesem Bilderbuch eine valide Diagnose arithmetischer Basiskompetenzen gelingt wurde mit einer Stichprobe von 25 Kindergartenkindern im Alter von 3,5 bis 6,5 Jahren überprüft ($M = 4$ Jahre 10 Monate, $SD = 11$ Monate).

¹ Entwickelt von Sonia Knochel und Hedwig Gasteiger im Rahmen einer Examensarbeit an der LMU München

4.2.1 Die Geschichte von Pepes Abenteuer und die daran zu beobachtenden arithmetischen Basiskompetenzen

Der Affe Pepe macht gern Sprünge von Baum zu Baum (Wie viele Sprünge schafft er denn heute? – Abzählen). Eigentlich möchte er aber heute noch viel weiter springen. Er will soweit springen, wie das Kind zählen kann (Wie weit kannst du denn zählen? – Zählfähigkeiten: Zahlwortreihe vorwärts). Dann passiert ein kleines Unglück. Pepe hat sich nicht gut festgehalten und fällt zu Boden. Dabei verletzt er sich (Wie viele Wunden hat er? – Abzählen). Zufällig kommt Pepes Freundin Maika vorbei und verarztet ihn. Sie zieht weiter. Als Dankeschön will Pepe für Maika Bananen sammeln (Wie viele Bananen siehst du? – Abzählen). Pepe sammelt 8 Bananen, die vom Kind noch einmal gezählt und in einen Korb gelegt werden. Da kommen Coco – eine Affenfreundin von Pepe – und ihr kleiner Bruder Toni. Sie haben auch Bananen gesammelt (Wer hat mehr? – Mengenvergleich). Pepe freut sich, Coco und Toni zu treffen und schlägt vor, Verstecken zu spielen. Toni passt auf die beiden Körbe mit den Bananen auf und Coco und Pepe spielen Verstecken. Pepe soll Coco suchen und muss dazu erst einmal von zehn rückwärts zählen (Wie muss Pepe zählen? – Zählfähigkeiten: Zahlwortreihe rückwärts). Toni spielt in der Zwischenzeit mit den Bananen und zählt dabei vor sich hin (Zeig Toni mal, wie weit du zählen kannst. Kannst du auch ab drei beginnen zu zählen? – Zählfähigkeiten: Zahlwortreihe vorwärts, weiterzählen). Oh je, Toni hat die Bananen ganz durcheinandergebracht (Wer hat denn jetzt mehr Bananen im Korb? – Vergleichen). Pepe hat beim Versteckspiel gewonnen. Jetzt merkt er, dass er ordentlich Hunger bekommen hat. Er isst 4 Bananen (Wie viele hat er dann noch in seinem Korb? – Rechnen mit abzählbaren Elementen). Da erinnert sich Pepe, dass er Maika ja noch 6 Bananen schenken wollte – jetzt hat er zu viele gegessen... (Wie viele fehlen ihm noch? – Rechnen). Deshalb springt er auf und sammelt noch 4 Bananen (Wie viele hat er dann? – Rechnen). Er sucht Maika und findet sie im Wald. Endlich kann er sich ordentlich bedanken und die Bananen verschenken. Maika freut sich und lädt Pepe ein, sich unter den Baum zu setzen, und gemeinsam die Bananen zu essen.

Alle Aktionen mit den Bananen und auch das Verarzten der Wunden können vom Kind mit den Magnetelementen handelnd durchgeführt werden, wobei auch die Eins-zu-Einszuordnung beim Abzählen beobachtet werden kann.



Abbildung 3: Das Versteckspiel – Szene aus dem Bilderbuch Pepes Abenteuer (Bild: Sonia Knochel – entwickelt im Rahmen einer Examensarbeit, LMU München)

Die Fachkraft kann ihre Beobachtungen mit einem Beobachtungsraster, in dem angekreuzt werden kann, und in dem auch Raum für freie Notizen gegeben ist, festhalten.

4.2.2 Gütekriterien des Diagnoseinstruments

Um zu überprüfen, ob mit dem Bilderbuch frühe arithmetische Kompetenzen valide erfasst werden können, wurde mit den 25 Kindern in Einzelsituationen der Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung (OTZ – van Luit et al., 2001) durchgeführt. Zudem erfolgte eine Reliabilitätsprüfung des gesamten Diagnoseinstruments und der gebildeten Teilskalen. Es zeigte sich, dass die 13 Items zu den arithmetischen Inhalten Abzählen, Zählfertigkeiten, Vergleichen und Rechnen eine reliable Skala bilden (Cronbachs alpha .792). Auch der OTZ wies in der Stichprobe gute Reliabilitätswerte auf (Cronbachs alpha .924).

Allerdings war der OTZ für die Kinder mit einem Mittelwert von 40 % deutlich schwerer als die Beantwortung der Fragen beim Betrachten des Pepe-Bilderbuches mit einem Mittelwert von 67 %. Beide Datenerhebungen korrelierten mit $r = .77$ stark und hochsignifikant ($p < .001$). Es liegt damit ein Diagnose- und Beobachtungsinstrument vor, das die arithmetischen Basiskompetenzen in der Kindertagesstätte verlässlich erfasst.

5 Fazit

In diesem Beitrag wurden zwei natürliche Lernsituationen vorgestellt, in denen durch ein strukturiertes Vorgehen und vorbereitete Impulse der Fokus auf die Beobachtung und Diagnose arithmetischer Kompetenzen gelegt werden kann. Damit kann dem Wunsch der Fachkräfte nach einer genauen, mathematisch fokussierten und systematischen Beobachtung und Diagnose Rechnung getragen werden. Durch die Zuordnung von Fragen und Beobachtungen zu arithmetischen Kompetenzen beim Betrachten des Bilderbuches wird dies ersichtlich und es wurde bereits empirisch nachgewiesen, dass arithmetische Basiskompetenzen dadurch valide erfasst werden. In beiden Situationen wurde den Fachkräften ein Beobachtungsraster zur Verfügung gestellt, um dem Wunsch nach einer einfachen Organisation und Nutzbarkeit der Dokumentation zu entsprechen. Dieses Beobachtungsraster und die dazugehörigen Impulse können auch zur professionellen Entwicklung genutzt werden. Denn somit kann der Blick der Fachkräfte für das situative mathematische Potenzial einer Situation und die mathematischen Kompetenzen der Kinder geschärft werden. Eine umfassendere Erprobung beider Situationen in der Praxis wird weitere Erkenntnisse zur Durchführbarkeit und Nutzbarkeit liefern.

Literatur

Benz, C., Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2015). *Frühe mathematische Bildung: Mathematikerinnen der Drei- bis Achtjährigen*. Springer.