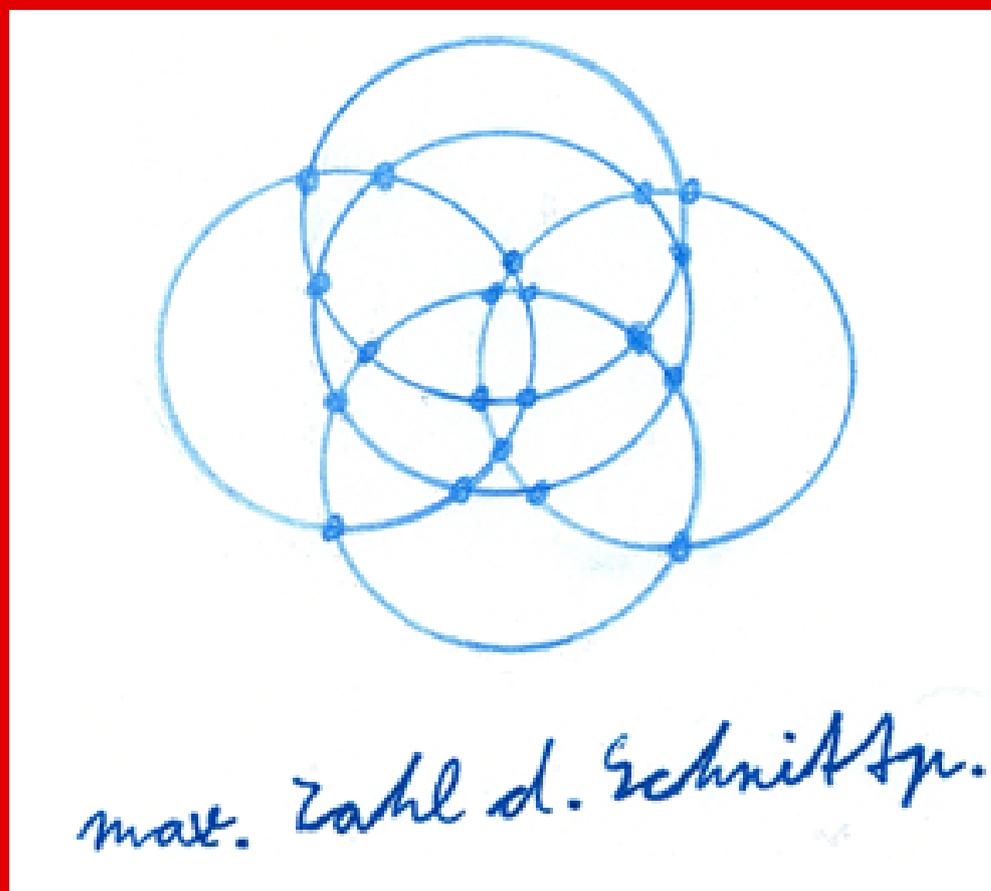


Ralf Benölken &
Friedhelm Käpnick (Hrsg.)



Individuelles Fördern im Kontext von Inklusion

Tagungsband aus Anlass des zehnjährigen Bestehens
des Projektes „Mathe für kleine Asse“ und des einjähri-
gen Jubiläums des Projektes „MaKosi“

WTM
Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien
Münster

SCHRIFTEN ZUR MATHEMATISCHEN BEGABUNGSFORSCHUNG

Herausgegeben von Friedhelm Käpnick

8

Ralf Benölken & Friedhelm Käpnick (Hrsg.)

INDIVIDUELLES FÖRDERN IM KONTEXT VON INKLUSION

Tagungsband aus Anlass des zehnjährigen Bestehens
des Projektes „Mathe für kleine Asse“ und
des einjährigen Jubiläums des Projektes „MaKosi“

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.ddb.de> abrufbar.

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

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 2016
ISBN 978-3-95987-002-3

Vorwort

Auf der Titelseite dieses Buches ist die Lösungsdarstellung von Thomas, einem Siebtklässler aus dem Projekt „Mathe für kleine Asse“ an der Universität Münster, abgebildet. Der Junge kommt seit Beginn des dritten Schuljahres mit gleichbleibend großer Begeisterung zu den im vierzehntägigen Rhythmus stattfindenden Förderstunden. Das Erkunden kniffliger mathematischer Probleme bringt ihm, wie er es einmal selbst ausdrückte, eine „tiefe Freude“. So wie Thomas erleben seit dem Beginn der Projektarbeit die meisten der inzwischen insgesamt mehr als 500 kleinen Matheasse unsere Knobelnachmittage. Ebenso kann die vom Jungen gelöste Aufgabe exemplarisch die „Grundphilosophie“ des mathematisch-produktiven Tuns im Projekt dokumentieren. Die Herausforderung der Aufgabe bestand darin zu erkunden, wie viele verschiedene Schnittpunkte ein, zwei, drei, vier, ... Kreise in einer Ebene haben können. Die Lösung der Aufgabe erforderte zunächst, den Begriff „Schnittpunkt von Kreisen“ eindeutig zu definieren (wofür es unterschiedliche sinnvolle Festlegungen gibt), dann die verschiedenen Möglichkeiten für derartige Schnittpunkte in Abhängigkeit von der Anzahl der Kreise mehr oder weniger systematisch zu erfassen und hierbei strukturelle Zusammenhänge bis hin zu Lösungsformeln zu erkennen, die es schließlich noch zu begründen bzw. zu beweisen galt. Die Aufgabe kann demgemäß als sehr komplex eingeschätzt werden. Sie ist aber zugleich leicht verständlich, kann auf sehr verschiedene Weise bearbeitet werden und sie besitzt einen gewissen Reiz, auf eine mathematisch substanzielle „Entdeckungsreise“ zu gehen. Derartige Aufgaben bzw. Aufgabenfelder können Kinder zum forschenden Lernen anregen, was das Projekt „Mathe für kleine Asse“ seit dem Beginn vor nunmehr zehn Jahren prägt. Der „runde Geburtstag“ war ein Hauptanlass für die Austragung einer Tagung, deren Beiträge mit dem hier vorliegenden Band nun in schriftlicher Form vorliegen. Ein zweiter Anlass und zugleich ein anderer inhaltlicher Schwerpunkt der Tagung und somit dieses Bandes war das einjährige Bestehen des Projektes „MaKosi“ („Mathematische Kompetenzen sichern“), das auf die Förderung von Kindern mit Rechenproblemen fokussiert ist. Ein didaktisches Grundprinzip dieses Projektes besteht – wie im Förderprojekt für mathematisch begabte Kinder – darin, dass die Schüler¹ bei vielfältigen mathematischen Aktivitäten Freude erleben und spielerisch-kreativ sein sollen. Demgemäß ist das „Schnittpunkt-Problem von Kreisen“ u.E. gleichermaßen für die Förderung von Kindern mit Rechenproblemen ge-

¹ In diesem Buch wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit bei Personengruppen meist nur die männliche Form genannt, das weibliche Geschlecht ist aber stets mitgemeint.

eignet – und weiter gedacht: Es stellt auch eine „gute Aufgabe“ für einen inklusiven Mathematikunterricht dar. So ermöglicht die offene Aufgabe, im Sinne der natürlichen Differenzierung, Kindern mit sehr verschiedenen Lernpotenzialen und -bedürfnissen ein Erfolg versprechendes, den jeweiligen individuellen Kompetenzen „angepasstes“ Lernen. Auch Schüler mit besonderem Förderbedürfnissen, wie z.B. sehbehinderte Kinder, können etwa mithilfe von Ringen die verschiedenen Lagemöglichkeiten von Kreisen fühlend erfassen. Hieraus ergibt sich ein weiterer großer Vorzug der Aufgabe: Die sehr verschiedenartigen Möglichkeiten der Aufgabebearbeitung und der Lösungsdarstellung sowie äußerst unterschiedliche Lösungsqualitäten regen die Kinder *expressis verbis* zu einem gemeinsamen Gedankenaustausch bereits beim Finden von Lösungen, aber spätestens beim Vergleichen und Analysieren der erhaltenen Ergebnisse an. Die zuletzt genannten Gedanken greifen somit einen dritten inhaltlichen Schwerpunkt der Tagung und dieses Bandes auf, der zugleich ein Verbindungsglied zwischen den beiden anderen Hauptinhalten darstellt und der sich dementsprechend im Tagungstitel „Inklusives Fördern im Kontext von Inklusion“ als übergeordnete Leitidee wiederfindet.

Der vorliegende Tagungsband enthält Beiträge zu (fast) allen Vorträgen und Workshops der zweitägigen Veranstaltung, an der mehr als 130 Wissenschaftler aus verschiedenen pädagogischen Bezugsdisziplinen, Lehrer, Erzieher, Studierende und interessierte Eltern aus vier Ländern teilnahmen. Unter den Teilnehmern herrschte eine sehr wohlthuende optimistische Grundhaltung hinsichtlich einer gelingenden Förderung mathematisch begabter wie auch „rechenschwacher“ Kinder – und einem erfolgreichen inklusiven Lernen im Mathematikunterricht. Sie basierte vor allem darauf, dass alle erkannten: Wenn sich Wissenschaftler, Lehrerbildner, Erzieher, Lehrer, Spezialisten für pädagogisch-psychologische und soziale Arbeitsfelder sowie Eltern gemeinsam die Herausforderungen einer individuellen Förderung jedes Kindes entsprechend seinen Lernpotenzialen und -bedürfnissen annehmen und notwendige schulische Voraussetzungen geschaffen werden, dann kann inklusive Bildung im Schulalltag gelingen – zum Vorteil aller Schüler (und der Lehrkräfte). Diese optimistische Grundüberzeugung zu verdeutlichen, sie mit durchdachten pädagogisch-(fach)didaktischen Orientierungen, mit erfolgreich erprobten Projekt- und Schulkonzepten zu belegen und auf diese Weise allen interessierten Lesern konkrete Anregungen für das Entwickeln kindgerechter Förderprogramme zu geben, ist das Hauptanliegen des Tagungsbandes.

Entsprechend der inhaltlichen Komplexität von Inklusiver Bildung im Mathematikunterricht und der hiermit in einem engen Zusammenhang stehen-

den Verschiedenheit wie auch Verwobenheit der Projekte „Mathe für kleine Asse“ und „MaKosi“ bietet der Band eine große inhaltliche Vielfalt, die aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet wird. So präsentieren Erziehungswissenschaftler und Mathematikdidaktiker sowohl wissenschafts- als auch praxisorientierte Beiträge aus ihren jeweiligen Forschungsdisziplinen, Lehrkräfte stellen sowohl erfolgreich erprobte Konzepte als auch derzeitige reale Hemmnisse beim Umsetzen inklusiven Lernens im Schulalltag vor und Kinder sowie Studierende berichten aus ihren jeweiligen Blickwinkeln über das Fördern von Kindern mit sehr unterschiedlichen Lernpotenzialen in beiden Universitätsprojekten.

Die Gliederung der Beiträge in diesem Band ist im Groben an die Struktur der Tagung angelehnt. In einem ersten Teil geben die beiden Herausgeber, die zugleich jeweils eines der beiden Projekte leiten, einen Einblick in die vielschichtigen Aktivitäten der außerschulischen Lernorte: Einleitend zieht hierbei *Friedhelm Käpnick* eine Zwischenbilanz über die zehnjährige Arbeit im Projekt „Mathe für kleine Asse“. In die weiteren Darstellungen sind Kurzberichte von Schülern, wie Thomas' Erläuterungen zu seiner Lösung des „Schnittpunkt-Problem von Kreisen“, sowie Selbstreflexionen Studierender integriert, wodurch sowohl die jeweilige Vielfalt und Verwobenheit der Aktivitäten als auch unterschiedliche Perspektiven auf die Projekte deutlich werden. Anschließend gibt *Ralf Benölken* einen Überblick über das Konzept des Projektes „MaKosi“. *Charlotte Beste* und *Sabrina Schürmann* stellen im Folgenden Zusammenfassungen ihrer Bachelor- bzw. Masterarbeit vor: Beide Arbeiten entstanden im Rahmen des Projektes „MaKosi“ und sind als komplexe Einzelfallstudien zu den individuellen Erscheinungsformen und möglichen Entstehungsdeterminanten der Rechenprobleme des Kindes angelegt, mit dem sie hier jeweils langfristig arbeiteten.

Ein zweiter Teil des vorliegenden Bandes enthält Beiträge zu vielfältigen Facetten des individuellen Förderns im Kontext von Inklusion: Die bekannte Erziehungswissenschaftlerin *Claudia Solzbacher* stellt zunächst theoretische Zusammenhänge zwischen individuellem und inklusivem Lernen heraus. Sie präsentiert im Weiteren Ergebnisse einer eigenen empirischen Studie, die aufzeigen, ob und inwiefern sich in der aktuellen Schulpraxis Lehrkräfte von den zuvor beschriebenen wissenschaftlich begründeten Positionen leiten lassen. Analysierend arbeitet sie pädagogische Grundhaltungen von Lehrkräften als notwendige Voraussetzungen für eine gelingende inklusive Förderung im schulischen Unterricht heraus. *Friedhelm Käpnick* hebt in seinem Beitrag anschließend die Kindorientierung als Wesensmerkmal Inklusiver Bildung hervor. Aus mathematikdidaktischer Perspektive zeigt er zunächst an authentischen Beispielen auf, wie jüngere Kinder

auf intuitive Weise sinnvolle Konstrukte zu mathematischen Begriffen und Zusammenhängen entwickeln. Diese ordnet er anschließend in bekannte Erklärungsansätze für kindliches Lernen ein und gibt Orientierungen für einen angemessenen pädagogischen Umgang mit kindlichen Sinnkonstruktionen im Kontext inklusiven Lernens im Mathematikunterricht an. Die drei nachfolgenden Beiträge sind verschiedenen inhaltlichen Aspekten des Themenkomplexes „Mathematisch begabte Kinder“ gewidmet. *Mandy Fuchs* dokumentiert am Beispiel einer Längsschnittstudie zu einem Mädchen, wie sich deren mathematische Begabung vom Kindergartenalter bis zum Ende der Grundschule entfaltet. Dabei werden an einem konkreten Fallbeispiel spezifische Bedürfnisse kleiner Matheasse wie auch wichtige Erfolgsbedingungen für eine gelingende Förderung dieser Kinder in der Schule und in außerschulischen Bereichen sichtbar. Die Hauptintention des Beitrags von *Nina Berlinger* besteht darin, aus theoretischer und empirischer Perspektive die Bedeutung des räumlichen Vorstellungsvermögens für eine mathematische Begabung im Grundschulalter aufzuzeigen und hieraus Konsequenzen für das Erkennen und Fördern verschiedener Begabungsausprägungen abzuleiten. Als Basis dienen der Mathematikdidaktikerin theoretisch-analytische und empirische Studien ihres Promotionsvorhabens. *Kathrin Meyer* stellt anschließend ebenfalls Inhalte und Resultate ihrer Dissertation in den Mittelpunkt ihres Beitrages: Sie stellt Untersuchungsergebnisse zu besonderen Merkmalen sowie zu verschiedenen individuellen Ausprägungen frühkindlicher mathematischer Begabungen vor und formuliert praxeologische Konsequenzen für ein fundiertes Erkennen und angemessenes Fördern bereichsspezifischer Begabungen bei vier- bis sechsjährigen Kindern. Die folgenden Beiträge sind dem komplexen Themenfeld „Rechenschwächen“ gewidmet: *Wolfgang Grohmann* reflektiert reichhaltige unterrichtspraktische Erfahrungen bez. des Erkennens und Förderns von rechenschwachen Kindern. Er betont dabei besonders die Bedeutung eines Unterrichts, der tatsächlich auf die individuellen Lernwege von Kindern ausgerichtet ist. *Marianne Nolte* stellt vielfältige theoretische Perspektiven zum Themenkomplex Rechenschwächen vor und diskutiert anhand von Fallbeispielen unterschiedliche individuelle Ausprägungen sowie Möglichkeiten der Diagnostik und Förderung. *Ralf Benölken* erörtert anschließend – auch ausgehend von einem konkreten Fallbeispiel aus dem Projekt „MaKosi“ – die Bedeutung natürlicher Differenzierungen im Kontext der Gestaltung inklusiven Mathematikunterrichts und hier insbesondere das Beispiel der offenen, substanziellen Aufgabenfelder. Gleichzeitig leitet dieser Fokus zu den letzten drei Beiträgen über, die verschiedene Perspektiven zum Themenkreis „Inklusive Bildung“ thematisieren: Zunächst stellt *Marcel Veber* aus systemorientierter Sicht und unter Einbeziehung

umfangreicher Literaturrecherchen eine grundlegende „strategische“ Verortung von Inklusion und Diversität im schulischen Rahmen heraus. Der Erziehungswissenschaftler erörtert zudem empirisch fundiert generelle Möglichkeiten und Notwendigkeiten einer inklusiven Förderung aller Kinder im schulischen Unterricht. Auf der Basis eigener vieljähriger Erfahrungen im jahrgangübergreifenden und inklusiven Mathematikunterricht beschreibt *Stefanie Jansing* im vorletzten Beitrag spezielle Vorzüge von Lernpatenschaften für ein sich wechselseitig bereicherndes Lernen von Kindern mit sehr verschiedenen Lernpotenzialen. Die Grundschullehrerin untermauert ihre Positionen mit authentischen Schülerbeispielen. Abschließend gibt *Carolin Hammad* konkrete Einblicke in einen gelingenden inklusiven Mathematikunterricht an einer integrierten Gesamtschule. Die Lehrerin beschreibt hierfür notwendige konzeptionelle Voraussetzungen sowie verschiedenartige didaktisch-methodische Ideen, die sie exemplarisch erläutert. In Übereinstimmung mit *Claudia Solzbacher*, *Friedhelm Käpnick* und anderen Autoren dieses Buches hebt auch sie die große Bedeutung einer wertschätzenden Grundhaltung von Lehrkräften gegenüber jedem Kind und zum inklusiven Lernen von Schülern mit sehr unterschiedlichen Lernpotenzialen und -bedürfnissen hervor.

Anzumerken ist, dass es zu einem wichtigen Tagungsvortrag in diesem Band leider keinen Textbeitrag gibt. Es handelt sich um *Christian Fischers* Vortrag zur „Begabungsförderung als immanente Komponente von Inklusion“. Interessierte Leserinnen und Leser können die Hauptinhalte des Vortrages in zwei Beiträgen des Münsteraner Erziehungswissenschaftlers im Buch „Umgang mit Vielfalt. Aufgaben und Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung“ (herausgegeben von C. Fischer; M. Veber; C. Fischer-Ontrup; R. Buschmann im Waxmann-Verlag, 2015) nachlesen.

Allen Autorinnen und Autoren, die sich spontan zur Mitarbeit am Buchprojekt bereit erklärten und mit ihren Beiträgen entscheidend die Grundintentionen der Tagung mit „Leben“ erfüllten, schulden wir anerkennenden Dank. Ein besonderer Dank gilt zudem unserer Sekretärin Frau C. Fischer, die umsichtig und mit großer Ausdauer die Textbeiträge, alle Abbildungen, Verzeichnisse usw. vereinheitlichte und in das erforderliche Buchlayout überführte. Darüber hinaus danken wir der Sparkasse Münsterland Ost, die sowohl die Durchführung unserer Tagung als auch den Druck dieses Buches großzügig unterstützte.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Ralf Benölken & Friedhelm Käpnick 3

Teil A: Streiflichter aus den Projekten „Mathe für kleine Asse“ und „MaKosi“

Zehn Jahre „Mathe für kleine Asse“ – Eine Zwischenbilanz

Friedhelm Käpnick 11

Authentische Beispiele für die Entdeckertätigkeit kleiner Matheasse
in verschiedenen Projektgruppen

Friedhelm Käpnick 30

Selbstreflexionen von Studierenden zur Teilnahme am Projekt
„Mathe für kleine Asse“

Ann-Katrin Brüning & Britta Sjuts 44

„MaKosi“ – Ein Förder-, Lehr- und Forschungsprojekt im Themen-
komplex „Rechenprobleme“

Ralf Benölken 51

Hannah – Eine Fallstudie zu individuellen Erscheinungsformen
und Entstehungsdeterminanten von Rechenproblemen

Charlotte Beste 64

Eine Fallstudie zu einem Kind mit überdurchschnittlichem IQ-Wert,
aber deutlichen Rechenschwierigkeiten

Sabrina Schürmann 77

Teil B: Beiträge zum individuellen Fördern im Kontext von Inklusion

Inklusive Begabungsförderung: Zum Zusammenhang von individueller
Förderung und Inklusion in der Grundschule

Claudia Solzbacher 93

Intuitive Theoriekonstrukte als stetige Begleiterscheinung des
individuell konstruktiven Lernens von Kindern

Friedhelm Käpnick 114

Hanna – Längsschnittstudie zu einem mathematisch begabten
Mädchen

Mandy Fuchs 131

| | |
|--|-----|
| Die Bedeutung des räumlichen Vorstellungsvermögens für mathematische Begabungen im Grundschulalter <i>Nina Berlinger</i> | 145 |
| „Die Weichen werden früh gestellt“ – Individuelle Ausprägungen mathematischer Begabungen im Vorschulalter <i>Katrin Meyer</i> | 163 |
| Rechenschwäche – auch ein Interaktionsproblem? <i>Wolfgang Grohmann</i> | 174 |
| Rechenschwäche – Was ist das und was können wir tun? <i>Marianne Nolte</i> | 188 |
| Offene substanzielle Aufgaben – Ein möglicher Schlüssel auch und gerade für die Gestaltung inklusiven Mathematikunterrichts <i>Ralf Benölken</i> | 203 |
| Inklusive Bildung zwischen normativer Begründung und empirischer Fundierung <i>Marcel Veber</i> | 214 |
| Lernpatenschaften und Forscherhefte im inklusiven Mathematik- unterricht der Grundschule <i>Stefanie Jansing</i> | 232 |
| Potenziale eines inklusiven Mathematikunterrichts – Ein Praxisbericht aus einer „Integrierten Gesamtschule“ <i>Carolin Hammad</i> | 247 |

Hinweise zur Buchnutzung:

- Am Ende jedes Beitrages sind die Anschriften der jeweiligen Autorinnen bzw. Autoren angegeben.
- Abbildungen, Tabellen und Fußnoten werden in jedem Beitrag neu durchnummeriert.
- Wenn im vorliegenden Band zu Illustrationen keine separaten Quellenangaben getätigt werden, stammen diese aus den Bänden „Mathe für kleine Asse“ (vgl. S. 12).

Friedhelm Käpnick

Zehn Jahre „Mathe für kleine Asse“ – Eine Zwischenbilanz

Wenn ein Vorhaben, an dem bislang insgesamt mehr als 1 000 Personen beteiligt waren bzw. sind, bereits zehn Jahre erfolgreich umgesetzt wurde, dann lassen sich auch das zugrundeliegende, offenbar tragfähige „Fundament“ und prägende Entwicklungen herausstellen. Ebenso sollten wertvolle Erfahrungen vorliegen, die sowohl Erhaltenswertes als auch Verbesserungswürdiges und zudem Perspektiven für die Zukunft aufzeigen. Entsprechend diesen Intentionen wird im Folgenden eine kleine Zwischenbilanz des seit zehn Jahren bestehenden Projektes „Mathe für kleine Asse“ gezogen.

1. Die Grundbausteine des Projekts

Als entscheidende „*Grundbausteine*“ des Fundaments für das Enrichmentprojekt „Mathe für kleine Asse“ zur außerschulischen Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder können m.E. insbesondere drei Aspekte genannt werden:

- ein aus verschiedenen Gruppierungen (wissenschaftlichen Mitarbeitern, Studierenden, mathematisch interessierten bzw. begabten Kindern und ihren Eltern, Lehrkräften und Erziehern) zusammengesetztes *Team von Personen*, die prinzipiell gleiche Ziele und Interessen verfolgen und eine vergleichbar hohe Motivation und ein enormes Engagement für das Gelingen der Projektarbeit aufbringen,
- ein *Konzept*, das die individuelle und nachhaltige Förderung kleiner Matheasse mit der fachdidaktischen Lehramtsaus- und -fortbildung und einer systematischen bereichsspezifischen Begabungsforschung sinnvoll und effektiv vereint,
- eine stabile und immer stärkere *Vernetzung* von Zielen, inhaltlichen Arbeitsschwerpunkten und Organisationsstrukturen der Projektarbeit mit allen hieran beteiligten Personen bzw. Institutionen sowie in diversen übergeordneten Verbundsystemen.

Dementsprechend verdeutlicht der Rückblick auf die bisherige Projektarbeit eindrucksvoll, dass gleichgesinnte Personen eine enorme Kraft entfalten können. So erlebe ich z.B. immer wieder in Förderstunden: Wenn ein mathematisches Themenfeld eine große inhaltliche „Substanz“ besitzt und die Projektmitarbeiter sich für diese mathematische Herausforderung selbst begeistert zeigen, dann fangen auch die Kinder schnell Feuer für die Sache und motivieren sich untereinander, ohne hierüber viele Worte zu verlieren, und stecken dann die Studierenden mit an, die vorab nicht selten skeptisch

waren. Ebenso sind die Mitarbeiter und meistens noch stärker die Studierenden fasziniert, wenn die kleinen Matheasse beim Problemlösen imponierende und vielfach überraschende Lösungen entwickeln. In gleichem Maße fordern Mitarbeiter und Studierende unerwartete Reaktionen oder spezielle Schwierigkeiten von Kindern heraus, wie etwa ein sprunghaftes intuitives Problemlösen, das es einem kleinen Matheass nicht ermöglicht, seinen Lösungsweg zu erklären, oder ein sprachgehemmtes und sehr schüchternes Kind, das kreative Ideen entwickelt, diese aber partout keinem anderen mitteilen möchte, oder aber ein Kind mit AD(H)S-Syndrom, das immer wieder mit hochwertigen Lösungen verblüfft.

Unsere Analysen zeigen jedoch zugleich auf, wenn (nur) eines der genannten Bestandteile der Projektarbeit nicht „funktioniert“, dann knirscht es im „Gesamtsystem“ und dann stellen sich manchmal auch schnell Misserfolge ein. Diese komplexen Zusammenhänge konsequent zu beachten, war zwar von Anfang an eine Leitidee der konzeptionellen Projektarbeit. Sie im Alltag Woche für Woche umzusetzen, ist dennoch ein äußerst hoher Anspruch. Eine große Stütze stellt hierbei für uns eine inzwischen geschaffene riesige Anzahl erprobter Aufgabenmaterialien dar. Die Materialien enthalten nicht nur Aufgaben, sondern begründete Vorschläge für die Einführung in einen Themenkomplex, ebenso für die Präsentation von Aufgaben, für Nutzungsmöglichkeiten von Lernmitteln, für die zeitliche Planung, für die Vielfalt der zu erwartenden Schülerlösungen, für Anschlussprobleme und für weiterführende Literatur.

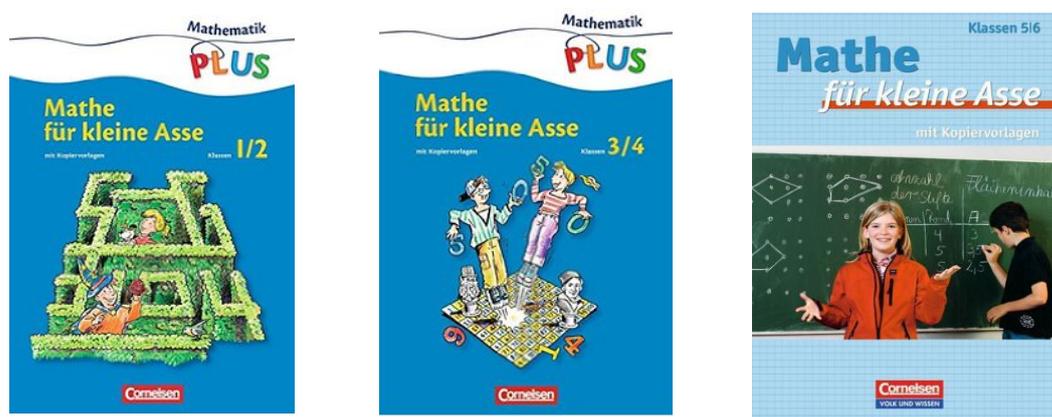


Abb. 1: Drei der vier Bände „Mathe für kleine Asse“

Die didaktisch-methodischen Empfehlungen haben wir in (bisher) vier Bänden, die den gleichen Titel wie unser Förderprojekt tragen, publiziert, und zwar in je einem Band für die Klassenstufen 1 und 2 bzw. 5 und 6 sowie in zwei Bänden für die Klassenstufen 3 und 4 (vgl. Abb. 1). Damit können auch interessierte Lehrer oder Leiter von vergleichbaren Förderpro-

jekten unsere didaktisch-methodischen Empfehlungen nutzen bzw. diese weiterentwickeln. Im Sinne einer stetigen Weiterentwicklung setzen auch wir die Aufgabenmaterialien in den Förderstunden ein. So analysieren wir mit den beteiligten Studierenden nach jedem Fördernachmittag gemeinsam die Wirksamkeit von Aufgabenpräsentationen, von Kopiervorlagen oder von Anschauungsmitteln auf die Lernleistungen und das Lernverhalten der Kinder kritisch-konstruktiv und diskutieren alternative Varianten. Diese Analysen helfen zugleich den Studierenden, ihre Förder- und Diagnosekompetenzen nachhaltig zu entwickeln. Sie können insbesondere ihr in verschiedenen pädagogischen Bezugsdisziplinen erworbenes Wissen über das Planen, Durchführen und Auswerten von Lehr-Lernprozessen auf konkrete und authentische Lernsituationen anwenden und vertiefen. Darüber hinaus helfen uns die detaillierten Analysen zu mathematischen Erkenntnisprozessen einzelner Kinder, deren individuell ausgeprägte Begabungspotenziale sowie Lern- und Denkstile zu erfassen. Die auf diese Weise gewonnenen Diagnoseergebnisse ermöglichen uns wiederum, eine immer bessere individuelle Förderung jedes Kindes zu konzipieren und hierüber die Eltern und Lehrer der Kinder zu informieren. In der Regel sind die Informationsaustausche, die wir mit den Eltern insbesondere in jedem Frühjahr im Rahmen von individuellen Elterngesprächen durchführen, wechselseitig Gewinn bringend und sie schaffen – was eine wichtige Basis unseres Förderkonzepts ist – ein vertrauensvolles Miteinander.

2. Unsere Ziele

Gemäß der skizzierten Verwobenheit der Projektaktivitäten bestehen unsere auf Langfristigkeit ausgerichteten und in der zehnjährigen Arbeit bewährten *Ziele in der Förderung mathematisch interessierter und begabter Kinder* darin,

- den Spaß der Kinder am Umgang mit Zahlen und mit Formen zu erhalten und zu vergrößern,
- ihre Freude am Problem lösenden Denken zu fördern und intellektuelle Neugier zu wecken,
- den üblichen Stoffkanon des schulischen Mathematikunterrichts zu bereichern und zu vertiefen (ohne jedoch wesentliche Inhalte des späteren Mathematikunterrichts vorwegzunehmen),
- den Kindern ein adäquates „Bild von Mathematik“ (einschließlich vom mathematisch-produktiven Tun, von vielfältigen Anwendungen der Mathematik und von Querverbindungen zwischen Mathematik, Naturwissenschaften, Technik, Architektur, ...) zu vermitteln,

- die Persönlichkeitsentwicklung der Kinder zu stärken (z.B. Entwicklung des Selbstbewusstseins, der Anstrengungsbereitschaft, der Ausdauer, Förderung sozialer Kompetenzen) (Käpnick, 2008, S. 135-136).

Dagegen haben wir nie angestrebt, aus den uns anvertrauten Kindern unbedingt professionelle Mathematiker zu „formen“, sondern wir bemühen uns – wie mehrfach angesprochen – hauptsächlich darum, jedem Kind entsprechend seinen Lernpotenzialen und -bedürfnissen in der individuellen Entwicklung zu helfen.

In *Bezug auf die Förderung der Lehramtsstudierenden* sind die Ziele vor allem auf den Erwerb spezieller Qualifikationen in der Diagnostik und Förderung mathematisch begabter Kinder und auf die aktive Mitarbeit an wissenschaftlichen Projekten fokussiert. Die Studierenden haben dabei auch die Möglichkeit, Bachelor- oder Masterarbeiten anzufertigen und darüber hinaus an einzelnen Publikationen mitzuwirken.

Die *Zusammenarbeit mit den Schulen* bezieht sich insbesondere auf die Unterstützung der Schulen bei der Auswahl geeigneter Kinder, weiterhin auf die Möglichkeit von Lehrkräften zu Hospitationen, auf das gemeinsame Entwickeln von individuellen Förderkonzepten für einzelne Kinder sowie von Konzepten für schulinterne Arbeitsgemeinschaften.

Die auf viele Jahre ausgerichteten *Forschungsschwerpunkte* sind die Durchführung komplexer Fallstudien, die Entwicklung spezifischer Merkmalsmodelle für mathematisch begabte Kinder in verschiedenen Altersbereichen und spezieller Instrumente für die Diagnostik mathematisch begabter Kinder, weiterhin die Entwicklung methodischer Handreichungen u.Ä.m. für mathematische Arbeitsgemeinschaften und für den regulären Mathematikunterricht (wozu als ein wichtiges Ergebnis die Bände der Reihe „Mathe für kleine Asse“ zählen) sowie von Aufgabenmaterialien für besondere Fördermaßnahmen (wie z.B. für Kindern, die eine Klassenstufe überspringen, oder Matheasse, die deutliche sprachliche oder soziale Defizite aufweisen) sowie die Untersuchung interdisziplinärer Themen (z.B. Koedukation, inklusives Lernen).

3. Eine Zwischenbilanz in Bezug auf die Förderung kleiner Matheasse

Dass und wie sich die Projektarbeit in den bisherigen zehn Jahren stetig entwickelte, können zunächst die Teilnehmerzahlen der Kinder verdeutlichen (s. Tab. 1). Wenn man zu den jeweiligen Gesamtzahlen noch die Anzahlen der Kinder, die an der Kopfrechen-AG, an den beiden Vorschulför-

dergruppen¹ sowie an den von Jahr zu Jahr wechselnden zwei bis vier Außenprojekten² teilnehmen, dann sind es seit sieben Jahren mehr oder weniger konstant insgesamt ca. 200 Kinder, die vom Vorschulalter bis zum achten Schuljahr unsere Förderangebote regelmäßig nutzen.

| Schuljahr | 2. Kl. ³ | 3. Kl. | 4. Kl. | 5. Kl. | 6. Kl. | 7. Kl. | 8. Kl. | Insgesamt |
|-----------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| 2004/05 | 24 Ki ⁴ | | | | | | | 24 Kinder |
| 2005/06 | | 50 Ki. | | | | | | 50 Kinder |
| 2006/07 | | 49 Ki. | 24 Ki. | 19 Ki. | | | | 92 Kinder |
| 2007/08 | | 34 Ki. | 38 Ki. | 37 Ki. | 14 Ki. | | | 123 Kinder |
| 2008/09 | | 60 Ki. | 34 Ki. | 15 Ki. | 19 Ki. | | 22 Ki. | 150 Kinder |
| 2009/10 | | 48 Ki. | 36 Ki. | 12 Ki. | 12 Ki. | 14 Ki. | 8 Ki. | 130 Kinder |
| 2010/11 | | 52 Ki. | 30 Ki. | 18 Ki. | 29 Ki. | 23 Ki. | 9 Ki. | 161 Kinder |
| 2011/12 | | 74 Ki. | 35 Ki. | 22 Ki. | 10 Ki. | 14 Ki. | 10 Ki. | 165 Kinder |
| 2012/13 | | 64 Ki. | 35 Ki. | 20 Ki. | 18 Ki. | 12 Ki. | 15 Ki. | 164 Kinder |
| 2013/14 | | 52 Ki. | 31 Ki. | 13 Ki. | 13 Ki. | 14 Ki. | 10 Ki. | 133 Kinder |
| 2014/15 | | 55 Ki. | 32 Ki. | 14 Ki. | 11 K. | 14 Ki. | | 126 Kinder |

Tab. 1: Entwicklung der Teilnehmerzahlen am Projekt „Mathe für kleine Asse“ vom Schuljahr 2004/05 bis zum Schuljahr 2014/15

Als ein Beleg für die beachtliche „Breitenwirkung“ der Projektarbeit lässt sich angeben, dass die an den Fördergruppen teilnehmenden Schulkinder aus mehr als 20 verschiedenen Grundschulen und fast allen Gymnasien der Stadt Münster und ihrer näheren Umgebung kommen. In jedem Jahr nehmen einige Kinder und ihre Eltern auch die Strapazen einer jeweils mehr

¹ Die vorschulische Förderung kleiner Matheasse führen wir seit 2009 durch, zunächst unter der Leitung von Kathrin Meyer (geb. Talhoff) und seit einem Jahr von Jana Bugzel.

² Dies sind Kooperationsprojekte mit Schulen aus Münster bzw. der näheren Umgebung, die zumeist von äußerst engagierten Studierenden eigenverantwortlich geleitet werden. Das Grundkonzept entspricht jeweils unserem Förderkonzept unseres Enrichmentprojektes.

³ „Kl.“ wird in der Tabelle als Abkürzung für „Klassenstufe“ gebraucht.

⁴ „Ki.“ wird in der Tabelle als Abkürzung für „Kinder“ verwendet.

als einstündigen Hin- und Rückfahrt per Auto oder Zug auf sich, um an den regelmäßigen Förderstunden mitwirken zu können.

Eine besondere „Stärke“ der Projektorganisation besteht zweifellos im aufeinander aufbauenden System der Jahrgangsfördergruppen. Es erlaubt den Kindern eine sehr langfristige Mitarbeit am Projekt und somit große und nachhaltige Entfaltungsmöglichkeiten ihrer jeweiligen mathematischen Begabung. Zugleich können die Kinder wertvolle und immer tiefere Einsichten in die Vielfalt mathematischer Tätigkeiten gewinnen, ebenso grundlegende Haltungen und Überzeugungen entwickeln sowie stabile emotionale Bindungen zum Projekt aufbauen. Als ein repräsentatives Beispiel hierfür mag Malte dienen, der vom zweiten bis zum achten Schuljahr regelmäßig an den Förderstunden teilnahm und rückblickend für sich einschätzte⁵:

„Ich mag die Aufgaben am meisten, wo es einen Trick gibt, den man durcharbeiten kann. Dann bin ich stolz, wenn ich rausgekriegt habe, wie das mit dem Trick klappt und wenn ich den Trick anwenden kann. Das habe ich zum Beispiel bei der Mathe-WM gelernt. Und dann fühle ich mich auch immer stolz, wenn ich es geschafft habe, wenn ich so was durcharbeite. ...

Beim „Mathe-für-kleine-Asse“-Projekt da bin ich früher einfach so vorgegangen, ich hab’ einfach alles ausprobiert. Heute suche ich danach, ob etwas gleich ist oder ob sich etwas wiederholt. Das interessiert mich dann immer, also danach suche ich meistens immer. Und früher hab’ ich immer einfach drauf losprobiert. ...

Also der Mathematikunterricht ist ziemlich wichtig für mich. Aber „Mathe für kleine Asse“ ist mindestens genauso wichtig für mich, weil ich da erst so richtig gemerkt habe, dass ich mich dafür richtig interessiere. Das war auch so, als der Dr. Dr. Mittring hier war. Da hab ich erst gemerkt, wie viel Spaß mir das macht und mir das viel leichter fiel als den anderen, das auszurechnen.“

Zu Maltes Selbstreflexion sei erläuternd angemerkt, dass der Junge in einer vom inzwischen elffachen Kopfrechenweltmeister Gert Mittring durchgeführten Förderstunde ein besonderes Flow-Erleben verspürte. Malte erkannte für sich als damals Neunjähriger, dass er eine hohe Begabung für das Erkennen und flexible Ausführen anspruchsvoller Kopfrechentricks besaß. Folglich nahm er ein Jahr später an der ersten Kopfrechenweltmeisterschaft für Kinder und Jugendliche teil, die von Gert Mittring organisiert wurde, und erzielte prompt einen dritten Platz. Dieses Erfolgserlebnis stei-

⁵ Die Selbstreflexionen sind Auszüge aus einem Leitfadeninterview, das der Autor im Rahmen einer Längsschnittstudie mit Malte führte, als der Junge in die siebte Klasse ging.

gerte seine Begeisterung für Kopfrechentricks nochmals und so bat er mich immer drängender um die Gründung einer besonderen Kopfrechen-AG in unserem Projekt. Seit 2009 besteht eine solche spezielle Projektgruppe. Sie wurde im ersten Jahr von Eileen Braun, einer Mitarbeiterin unserer Arbeitsgruppe, geführt (vgl. Braun, 2010) und in den weiteren Jahren von jeweils zwei Gymnasialstudentinnen geleitet, die es vermochten, sich jeweils erstaunlich schnell in die spezifische und komplexe Thematik einzuarbeiten. Malte konnte hierbei zunehmend aktiv mithelfen, da er sich im Verlaufe der Jahre ein großes Repertoire an Kopfrechentricks erwarb. Maltes Fallbeispiel kann somit auch exemplarisch aufzeigen, wie die bereits mehrfach angesprochene Verwobenheit der Wünsche und Interessen der Kinder mit den Intentionen der Projektmitarbeiter und der Studierenden die gesamte Entwicklung des Projektes vorantrieb und bis heute prägt.

Zur stetigen Weiterentwicklung des Projekts gehört ebenso der geplante Aufbau einer Fördergruppe für mathematisch interessierte und begabte Erst- und Zweitklässler im Schuljahr 2016/17⁶. Die Maßnahme erscheint einerseits folgerichtig, weil auf diese Weise die bisherige „Alterslücke“ in der Förderung vom Vorschulalter bis zum achten Schuljahr geschlossen wird. Andererseits ist die Erweiterung sinnvoll und notwendig, denn viele Einzelfallstudien zu unseren Projektkindern wie auch andere Studien (vgl. z.B. Fuchs, 2015) zeigen z.T. gravierende Probleme von nicht wenigen kleinen Matheassen im Übergang von der Kita zur Grundschule sowie in den ersten beiden Schuljahren auf.

4. Eine Zwischenbilanz in Bezug auf die Mitarbeit von Studierenden

Eine wesentliche Grundvoraussetzung für die Realisierung der angesprochenen Projekterweiterung wie auch für alle anderen Projektaktivitäten ist die *Mitarbeit von Studierenden*. Insgesamt wirken durchschnittlich ca. 60 Studierende pro Semester in den verschiedenen Fördergruppen mit.

Die Studierenden sind unverzichtbar für

- die Realisierung der individuellen Förderung der Kinder (weil erst mit ihrer Hilfe ein begleitendes Erkunden mathematischer Themenfelder in Einzel-, Partner- oder Kleingruppenarbeit durch die Kinder möglich ist),
- die prozessbezogene Diagnostik der mathematischen Potenziale und der individuellen Entwicklung inter- und intrapersoneller Katalysatoren (indem die Studierenden die Kinder beim Bearbeiten von Problemaufgaben beobachten, mit den Kindern und ggf. ihren Eltern und

⁶ Der Projektausbau ist nicht zuletzt durch das Einwerben einer zusätzlichen Mitarbeiterstelle für unsere Arbeitsgruppe ermöglicht worden.

Lehrern Interviews führen sowie bei der Durchführung und der Auswertung von Intelligenz- und Indikatoraufgabentests mitwirken),

- die stetige Weiterentwicklung geeigneter Aufgabenmaterialien (woran die Studierenden vor allem in den Analysen zu jeder Förderstunde aktiv mitwirken, sie aber auch im Rahmen von Bachelor- oder Masterarbeiten selbst neue Aufgabenmaterialien konzipieren und erproben),
- die Realisierung einer engen und vertrauensvollen Zusammenarbeit mit den Eltern und den Lehrern unserer Projektkinder (was insbesondere im Rahmen von Einzelfallstudien durch viele Studierende sowie durch das große Engagement und ein hohes Maß an Eigenverantwortung einiger Studierenden beim Planen, Durchführen und Auswerten von Förderstunden in den Außenprojekten an verschiedenen Schulen umgesetzt wird).

Darüber hinaus muss hervorgehoben werden, dass die Kopfrechen-AG seit Jahren eigenständig von besonders motivierten und sehr kompetenten Studierenden geleitet wird. Zurzeit entwickeln z.B. Maren Urner und Rea Huhndorf, die die Förderstunden der Kopfrechen-AG seit mehr als zwei Jahren leiten, im Rahmen ihrer Masterarbeiten ein tragfähiges inhaltliches und didaktisches Konzept für diese besondere Fördergruppe. Dabei stehen sie vor der nicht einfachen Herausforderung, den sehr unterschiedlichen Lernpotenzialen und -bedürfnissen der etwa zehn Kinder, die zwischen acht und 15 Jahre alt sind, gerecht zu werden.

Auf der anderen Seite können die Studierenden in hohem Maße vom Mitwirken im Projekt profitieren, denn im Unterschied zu Vorlesungen, Seminaren oder Übungen in üblicher Form bietet ihnen das Lehr-Lernlabor die Möglichkeit, in authentischen Lernumgebungen besondere Diagnose-, Förder- bzw. Handlungskompetenzen sowie Professionswissen zu erwerben und diese in zyklischen bzw. iterativen Prozessen zu vertiefen und in vielfältiger Weise anzuwenden. Diese besonderen Chancen erkennen viele Studierende auch und bewerben sich seit Beginn der Projektarbeit stets zahlreich um eine Mitarbeit für die Teilnahme an den Projektseminaren. Dabei akzeptieren sie (fast ausnahmslos), dass sie in selbstverständlicher Weise an jeder Seminarsitzung bzw. Förderstunde aktiv teilnehmen und hierfür – bedingt durch die intensiven Vor- und Nachbesprechungen – vergleichsweise mehr Zeit als für andere Seminare aufbringen. Im Verlaufe eines Semesters stellen die meisten Studierenden dann immer bewusster ihre stetig wachsenden Erkenntniszugewinne fest, ebenso ihre zunehmende Sicherheit im Umgang mit Kindern sowie die Ausprägung grundlegender pädagogischer Haltungen. Zum Letzteren gehört insbesondere die Grund-

position, dass jedes Kind besondere Lernpotenziale wie auch -bedürfnisse hat und es dementsprechend gefördert werden sollte – was auch durch den Einsatz offener und substanzieller Aufgaben im Kontext einer natürlichen Differenzierung gelingen kann. Ebenso erkennen die Studierenden die Notwendigkeit eines prozess- und zugleich kompetenzorientierten Erfassens der jeweiligen Leistungspotenziale eines Kindes unter einer ganzheitlichen Perspektive. Die Reifeprozesse der Studierenden münden schließlich darin, dass sich 40 bis 60 Prozent von ihnen nach einem Semester für eine weitere Mitarbeit im Projekt entscheiden – ohne hierfür eine Leistungsanerkennung gemäß den Studienordnungen erhalten zu können. Die bisherigen Erfahrungen zeigen jedoch, dass sich die Erkenntniszuwächse der Studierenden nach einem weiteren Semester nicht nur verdoppeln, sondern schätzungsweise vielmehr verdrei- oder vervierfachen. Dies wird dadurch möglich, dass sich die Studierenden nun nicht mehr vordergründig auf das Vertrautmachen mit den organisatorischen Abläufen oder mit der besonderen Lehr-Lernatmosphäre in den Förderstunden konzentrieren müssen, sondern ihren Fokus auf die individuellen Lern- und Entwicklungsprozesse der Kinder richten und in diese spannenden Prozesse zunehmend tiefer bzw. theoretisch reflektierter eindringen können. Somit werden in der Regel auch gute Voraussetzungen geschaffen, um die Studierenden in Forschungsaktivitäten einzubinden, meist durch das Anfertigen von Bachelor- und Masterarbeiten zu speziellen Promotionsvorhaben. In den zehn Jahren des Bestehens unseres Förderprojektes sind von den Studierenden bislang insgesamt rund 130 Examens- bzw. Masterarbeiten und mehr als 140 Bachelorarbeiten zu diversen Projektthemen angefertigt worden, was die enorme Bedeutung der studentischen Mitwirkung an der Projektentwicklung nochmals unterstreicht.

5. Eine Zwischenbilanz in Bezug auf unsere Forschungsaktivitäten

Die Zwischenbilanz hinsichtlich unserer *Forschungsaktivitäten* lässt sich wie folgt kennzeichnen. Theoretische Basis für die systematische Erforschung des Themenfeldes „Mathematische Begabungen“ sind für uns seit Beginn der Projektarbeit vor allem vier sich wechselseitig bedingende Grundpositionen, die das Ergebnis eigener langjähriger Forschungsarbeit sind, die aber zugleich auch einen inzwischen mehrheitlichen Grundkonsens in der deutschsprachigen Begabungsforschung widerspiegeln (vgl. z.B. Käpnick, 2014):

- Das Themenfeld hat einen hochkomplexen Charakter, dem nur aus einer interdisziplinären wissenschaftlichen Sicht und einer ganzheitlichen Perspektive auf die Entwicklung kindlicher Persönlichkeiten entsprochen werden kann.

- Mathematische Begabungen sind bereichsspezifisch.
- Sie entwickeln sich auf der Basis vor-, geburtlich und nachgeburtlich bestimmter Potenziale in einem wechselseitigen Zusammenwirken von inter- und intrapersonalen Katalysatoren in dynamischer Weise individuell verschieden.
- Es ist sinnvoll und notwendig, mathematische Begabungen möglichst frühzeitig zu erkennen und sie zielgerichtet zu fördern.

Hiervon ausgehend verstehen wir unter einer mathematischen Begabung ein sich dynamisch entwickelndes Potenzial, das aufgrund seiner hohen Komplexität und seiner individuellen Ausprägung quantitativ zwar nicht genau angebbar bzw. vergleichbar ist, aber bez. bestimmter mathematikspezifischer Begabungsmerkmale und begabungsstützender bereichsspezifischer Persönlichkeitseigenschaften ein weit überdurchschnittliches Niveau aufweist. Für das Grundschulalter hat Käpnick als wesentliche mathematikspezifische Begabungsmerkmale besondere Kompetenzen im Speichern mathematischer Sachverhalte im Arbeitsgedächtnis unter Nutzung erkannter Strukturen, im Strukturieren mathematischer Sachverhalte und im Transfer der Strukturen, im flexiblen Wechseln der Repräsentationsebenen und im selbstständigen Umkehren von Gedankengängen sowie eine spezifische mathematische Sensibilität und Fantasie nachweisen können (ebd., S. 541-544). Hierauf basierend und zugleich neuere Forschungsergebnisse aus verschiedenen Bezugsdisziplinen berücksichtigend haben Fuchs und Käpnick dann ein Modell zur Entwicklung mathematischer Begabungen im Grundschulalter geschaffen, das mit der Aufnahme inter- und intrapersonaler Katalysatoren, der Beachtung vor-, geburtlich und nachgeburtlich bestimmter Potenziale noch weitaus besser der hohen Komplexität und dem dynamischen Charakter des Konstrukts „Mathematische Begabung“ Rechnung trägt (vgl. Fuchs, 2006, S. 65-70). Weitere inhaltliche Schwerpunkte der systematischen Erforschung dieses Themenfeldes sind in unserer Arbeitsgruppe bisher

- die Kennzeichnung verschiedener Problemlösestile mathematisch begabter Grundschul Kinder (Fuchs, 2006),
- die Bestimmung geschlechtsspezifischer Besonderheiten mathematisch begabter Mädchen (Benölken, 2011),
- eine differenzierte Untersuchung einzelner mathematikspezifischer Begabungskriterien, wozu Studien zur Ausprägung von Strukturierungskompetenzen bei kleinen Matheassen im Sekundarstufenalter (Ehrlich, 2013), zur Bedeutung räumlichen Vorstellungsvermögens von Grundschulkindern für mathematisch-produktives Tun (Berlin-

ger, 2015) sowie zur Bedeutung und zu individuellen Ausprägungen von Intuitionen und besonderen visuellen Vorstellungskompetenzen für das Bearbeiten anspruchsvoller mathematischer Problemaufgaben (Berlinger & Käpnick, 2013; Käpnick, 2014) gehören,

- die Kennzeichnung der besonderen Entwicklung mathematischer Begabungen im Vorschulalter (Meyer, 2015).

Zu den genannten Themen wurden im Verlauf der letzten zehn Jahre fünf Promotionsvorhaben erfolgreich abgeschlossen. Ein immanenter und stetiger Schwerpunkt unserer wissenschaftlichen Tätigkeit besteht zudem darin, die vorhandenen Diagnoseinstrumente weiterzuentwickeln sowie neue Aufgabenmaterialien für die Förderung kleiner Matheasse zu konzipieren und zu erproben. Gegenwärtig sind mehrere Promotionsvorhaben darauf fokussiert, verschiedene Aspekte der dynamischen Entwicklung mathematischer Begabungen in verschiedenen Altersbereichen zu untersuchen. Im Einzelnen geht es um

- die Charakterisierung individueller Entwicklungen und Ausprägungen mathematischer Begabungen im Übergang von der Kita in die Grundschule im Kontext der jeweiligen institutionellen und familiären Konstellationen (Bugzel, 2016),
- die Kennzeichnung der spezifischen Entwicklung und individuellen Ausprägung mathematischer Begabungen im fünften und sechsten Schuljahr (Sjuts, 2016),
- die Untersuchung informellen Mathematiklernens bei mathematisch begabten Sechst- und Siebtklässlern (Körkel, 2016).

Im Rahmen eines von der Telekom-Stiftung finanziell unterstützten Promotionsvorhabens untersucht Ann-Katrin Brüning darüber hinaus die nachhaltige Wirksamkeit der Projektarbeit bez. der Einstellungen und Kompetenzen der Studierenden (auch im Vergleich zu anderen Lehr-Lernlaboren im MINT-Bereich) (Brüning, 2016).

6. Prägende Entwicklungen in der zehnjährigen Projektarbeit

Mit der zuletzt genannten Untersuchung wird zugleich ein wichtiger Trend der Projektentwicklung in den letzten zehn Jahren angesprochen, und zwar die *zunehmende Vernetzung der Projektaktivitäten in verschiedenen „Verbundsystemen“*. Wie bereits in Bezug auf die Zusammenarbeit mit vielen Schulen in Münster beschrieben, sind solche Vernetzungen für die Erreichung unserer Projektziele unverzichtbar, sie bieten zudem generell große Möglichkeiten für sich wechselseitig bereichernde Kooperationen. An dieser Stelle soll der Fokus auf vier überregionale und stärker wissenschafts-

orientierte Vernetzungen gelegt werden, die das Projekt „Mathe für kleine Asse“ in den vergangenen Jahren mitprägten bzw. seine Entwicklung vorantrieben.

Eine erste derartige Kooperation ist seit Beginn der Projektarbeit mit der Integration unseres Projektes innerhalb des Internationalen Centrums für Begabungsforschung der Universitäten Münster, Nijmegen und Osnabrück (ICBF) gegeben. Das zentrale Ziel dieses internationalen Verbundnetzes, die Erforschung von Entwicklungsbedingungen besonderer Begabungen sowie die Implementierung und die Evaluation von Diagnoseinstrumenten, Beratungsansätzen und Förderkonzepten für besonders begabte Kinder, Jugendliche und Erwachsene, entspricht auch den Kernintentionen unseres Förderprojektes, das aus der Perspektive der beteiligten Kooperationspartner wiederum als wichtiger „fachdidaktischer Baustein“ des ICBF angesehen wird. Dementsprechend nutzen jedes Jahr ca. 20 ECHA-Studierende⁷ die Möglichkeit, in einer unserer Förderstunden zu hospitieren, wir referieren im Rahmen der ECHA-Ausbildung und einer von Christian Fischer aus dem erziehungswissenschaftlichen Fachbereich der Universität Münster organisierten Ringvorlesung zu Fragen der Diagnostik und Förderung mathematisch begabter Kinder. Außerdem wirken wir aktiv an der Vorbereitung und Durchführung der im dreijährigen Rhythmus stattfindenden Bildungskongresse des ICBF mit, die die bedeutendsten „Begabungskongresse“ Deutschlands mit durchschnittlich mehr als 600 Teilnehmern darstellen.

Ein besonderer Vorzug der „ICBF-Vernetzung“ besteht in den vielfältigen Möglichkeiten für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit. Als ein konkretes Beispiel hierfür lässt sich die Kooperation mit dem Erziehungswissenschaftler Christian Fischer im Zusammenhang mit einer Einzelfallstudie zu einem mathematisch begabten Kind mit gravierenden Lese-Rechtschreibproblemen nennen, die im Ergebnis zu einer deutlichen Verringerung bzw. Beseitigung der Sprachprobleme des kleinen Matheasses führte. Weitere konkrete Formen der interdisziplinären Zusammenarbeit beziehen sich auf einen regen Austausch zu forschungsmethodologischen Fragen und auf die Entwicklung tragfähiger Konzepte für die Umsetzung von Inklusion in der Lehrerbildung. In den nächsten Jahren könnten sich mit der geplanten Gründung einer „Graduate School for Gifted Education“ noch bessere

⁷ Im Rahmen dieser internationalen Aus- und Weiterbildung können die ECHA-Studierenden einen Weiterbildungsstudiengang zur Begabtenförderung für Lehrer (ECHA-Diplom: "Specialist in gifted Education"), für Erzieher (ECHA-Zertifikat: "Specialist in pre-school gifted Education"), für ehrenamtliche Berater ("Specialist in Coaching the Gifted"), für „EOS-Beratungslehrer“ durchführen.

Möglichkeiten für die Realisierung unserer Promotionsvorhaben und ggf. auch neue Kooperationen zu bestimmten Forschungsthemen ergeben.

Als eine zweite, bereits seit 2006 bestehende Kooperation kann die Zusammenarbeit mit dem Kopfrechenweltmeister Gert Mittring (Bonn) genannt werden. Der Hauptschwerpunkt dieser Zusammenarbeit stellte bislang die wissenschaftliche Begleitung von Welt- und Europameisterschaften sowie von deutschen Meisterschaften für Kinder und Jugendliche im Kopfrechnen dar. Dies schloss Fragen der inhaltlichen und organisatorischen Gestaltung der Meisterschaften ein, beinhaltete aber ebenso die Auswertung der Meisterschaftsergebnisse, das Erfassen und Analysieren individuell geprägter Lösungsstile mathematisch begabter Kopfrechner, weiterhin das Bestimmen einer Definition für den Begriff „Substanzielles Kopfrechnen“ (in Abgrenzung vom „einfachen“ Kopfrechnen) sowie die Entwicklung spezieller Aufgabenmaterialien für die Förderung substanzieller Kopfrechenkompetenzen. Neben diesem Aspekt soll zukünftig ein weiterer Schwerpunkt hinzukommen, der sich nicht zuletzt aus den Analysen der Kopfrechenmeisterschaften ergab: der Aufbau eines Verbundnetzes zur Breitenförderung des Kopfrechnens in allen deutschen Bundesländern. Leitgedanke ist hierbei die Pflege (bzw. „Wiederbelebung“) des Rechnens als wesentliche menschliche Kulturtechnik. Dass im Übrigen auch Kinder des Projektes „Mathe für kleine Asse“ von der Kooperation mit Gert Mittring „profitieren“, lässt sich mit der bereits angesprochenen Schaffung einer Kopfrechen-AG als spezielle Fördergruppe innerhalb unseres Projektes belegen. Darüber hinaus errangen unsere Projektkinder, die längst „Stammgäste“ der Kopfrechenmeisterschaften sind, bislang je einen dritten Platz bei einer Welt- und einer Europameisterschaft, einen zweiten Platz bei einer deutschen Meisterschaft sowie mehrere weitere vordere Plätze bei nationalen und internationalen Kopfrechenmeisterschaften. Und: Der Vater eines kopfrechenbegeisterten Kindes aus unserem Projekt entschloss sich, ein ECHA-Studium für ehrenamtliche Berater ("Specialist in Coaching the Gifted") durchzuführen, und zeigte mir kürzlich stolz sein Abschlusszertifikat.

Eine dritte wichtige Vernetzung ist die Mitarbeit im Verbundnetz „Lehr-Lernlabore im MINT-Bereich“ der Deutschen Telekom-Stiftung. Das Hauptanliegen der Stiftung besteht diesbezüglich darin, die Potenziale von Lehr-Lernlaboren für die fachdidaktische Lehramtsausbildung in den MINT-Fächern auszuloten und kompetenz- bzw. potentialorientierte Ausbildungskonzepte zu entwickeln, die zu einer deutlichen und nachhaltigen Verbesserung der Lehramtsausbildung in den MINT-Fächern beitragen. Die Förderstrategie ist so angelegt, bereits existierende und erfolgreich ar-

beitende Lehr-Lernlabore in ein Verbundnetz aufzunehmen und die Expertisen der Leitenden dieser Labore für die Entwicklung noch besserer Konzepte zu nutzen. In einem hierfür vorgesehenen Ausschreibungswettbewerb wurde das Projekt „Mathe für kleine Asse“ gemeinsam mit einem von Miriam Leuchter geleiteten Projekt im Rahmen der Lehramtsausbildung im Sachkundeunterricht als „förderwürdiges Lehr-Lernlabor“ ausgezeichnet. Weitere Kooperationspartner in diesem seit 2013 bestehenden Verbundnetz sind Leiter von Lehr-Lernlaboren der Freien Universität und der Humboldt-Universität Berlin sowie der Universitäten Oldenburg, Kiel und Koblenz-Landau. Die in regelmäßigen Abständen durchgeführten örtlichen, inhaltsbezogenen und zentralen Tagungen des Verbundnetzes bieten uns wiederum sehr gute Möglichkeiten für einen regen Gedankenaustausch, für Kooperationen, ... Der inhaltliche Schwerpunkt unserer diesbezüglichen Aktivitäten ist – entsprechend dem Promotionsvorhaben von Ann-Kathrin Brüning – das Erfassen und Analysieren der realen Vielfalt von Lehr-Lernlaboren an deutschen Universitäten, verbunden mit dem Herausarbeiten von Profilen, und eine wissenschaftlich fundierte Evaluation eines Projektes. Hierfür bietet sich natürlich unser Projekt an, das insbesondere bez. des nachhaltigen Erwerbs von Einstellungen und Kompetenzen der Studierenden überprüft werden soll. Es ist zugleich angedacht, dass das hierfür zu entwickelnde Untersuchungsdesign auch andere Kooperationspartner nutzen können. Die bisherige Zusammenarbeit im Verbundnetz der Deutschen Telekom-Stiftung lässt erkennen, dass sich insbesondere mit den Oldenburger Kollegen eine intensivere inhaltliche Zusammenarbeit anbahnt. Anzumerken ist zudem, dass Ann-Katrin Brüning als gewählte Vertreterin des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Sprechergruppe des Arbeitskreises „Lehr-Lernlabore“ in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik wirkt.

Eine vierte Vernetzung bezieht sich auf den Themenkomplex „Erkennen und Fördern mathematischer Begabungen bei fünf- bis siebenjährigen Kindern“. Der Hauptfokus des ursprünglich von der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich (PH NÖ) im Jahre 2014 initiierten Forschungsvorhabens ist darauf gerichtet, die Entwicklungsfortschritte hinsichtlich bereichsspezifischer Begabungspotenziale bei Kindern vom fünften bis zum siebten Lebensjahr und somit von Transitionen vom Kindergarten in die Schule zu erfassen. Das auf drei Jahre terminierte Teilprojekt im mathematischen Bereich wird unter der Leitung von Brigitte Makl-Freund (PH NÖ) und Friedhelm Käpnick (WWU Münster) in Form einer internationalen Kooperation umgesetzt. Am Projekt wirken weiterhin mehrere Mitarbeiter der PH NÖ und Jana Bugzel aus unserer Arbeitsgruppe mit. Außerdem unterstützt Mandy Fuchs, eine ehemalige Projektmitarbeiterin und heutige Wissen-

schaftlerin mit dem Schwerpunkt „Mathematische Frühbegabung“, beratend das Forschungsprojekt.

Die enge länderübergreifende Zusammenarbeit bot sich an, da auf österreichischer Seite die personellen und materiellen Voraussetzungen für eine flächendeckende empirische Studie im Bundesland Niederösterreich und auf deutscher Seite das erforderliche wissenschaftliche Knowhow mit einer zumindest punktuellen empirischen Basis gegeben waren. Neben dieser gemeinsamen Grundlage erkannten beide Kooperationspartner schnell weitere Chancen der Zusammenarbeit. Hierzu zählen insbesondere vergleichende Ergebnisanalysen zur Entwicklung von Kindern in verschiedenen Ländern, aber mit vergleichbaren Kulturen und gleicher Sprache, weiterhin das Entwickeln von Erfassungs- und Diagnoseinstrumenten für eine sehr wichtige kindliche Entwicklungsphase in einem internationalen Kontext, ferner Möglichkeiten für spezielle Untersuchungen (auch im Rahmen von Promotionen) sowie für einen Austausch und eine Zusammenarbeit bez. des Nutzens der Ergebnisse für die Erzieherinnen- bzw. Lehreraus- und -fortbildung in beiden Ländern.

Um den Entwicklungsprozess der mathematischen Potenziale von Kindern in der Übergangsphase vom Kindergarten in die Schule erfassen zu können, wurde je eine Testung ein und ein halbes Jahr vor sowie ein halbes Jahr nach Schulbeginn durchgeführt. Zurzeit laufen die letzten Testungen. Die bisherigen Ergebnisse bestätigen, dass die internationale Zusammenarbeit sehr gute Möglichkeiten bietet, länderübergreifende wie auch länderspezifische Aspekte des Forschungsgegenstandes tiefgründiger zu untersuchen, diese miteinander zu vergleichen und Konzepte für eine spürbare Verbesserung sowohl des Erkennens und Förderns frühkindlicher mathematischer Begabungen als auch bei der Gestaltung der Übergangsphase von der Vorschul- zur Schulbildung zu entwickeln. Hierzu sind bereits erste Ideen für gemeinsame Publikationen entwickelt worden.

7. Grenzen, aktuelle Herausforderungen und Zukunftsperspektiven

Zur Zwischenbilanz gehört auch die wichtige Erkenntnis darüber, worin die *Grenzen der Projektarbeit* bestehen. Sich seiner Grenzen bewusst zu sein, ist generell notwendig um zu verhindern, dass man Kräfte nicht unnötig bzw. ineffektiv einsetzt oder seine Hauptziele aus den Augen verliert. Der Prozess des Erkennens und Akzeptierens eigener Grenzen ist nichtdestotrotz häufig ein schwieriges, mitunter von Misserfolgen begleitetes Unterfangen, was wohl auch auf die Entwicklung unserer Projektarbeit zutrifft. Zusammengefasst lassen sich folgende „Grenzen“ herausstellen:

- Die personelle und sachliche Ausstattung erlauben es nicht, in der Stadt Münster „flächendeckend“ alle mathematisch begabten Kinder