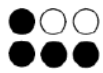
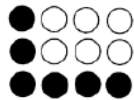


1. Figur



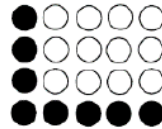
6

2. Figur



12

3. Figur



20

weiße Plättchen:  $(n+1) \cdot n$   
oder: immer plus 2, plus 4, plus 6, ...  
schwarze Plättchen:  $(n+n)+2$   
oder: immer plus 2

## Mathematisch begabte Fünft- und Sechstklässler

Theoretische Grundlegung und  
empirische Untersuchungen

WTM

Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien

Münster

**SCHRIFTEN ZUR MATHEMATISCHEN  
BEGABUNGSFORSCHUNG**

Herausgegeben von Friedhelm Käpnick

9

**Britta Sjuts**

**MATHEMATISCH BEGABTE KINDER  
FÜNFT- UND SECHSTKLÄSSLER**

Theoretische Grundlegung und  
empirische Untersuchungen

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 2017 – E-Book  
ISBN 978-3-95987-050-4

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>Danksagung</b>	<b>9</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>13</b>
1.1. Problemlage . . . . .	13
1.2. Ziele und wissenschaftliche Fragen . . . . .	19
1.3. Forschungsmethodisches Vorgehen . . . . .	20
1.4. Abgrenzung . . . . .	23
1.5. Aufbau dieser Arbeit . . . . .	23
<b>2. Theorieansätze zur Kennzeichnung mathematischer Begabungen im Überblick</b>	<b>25</b>
2.1. Grundpositionen zum Begabungsbegriff und zur Spezifik mathematischen Tätigseins . . . . .	25
2.1.1. Zur Komplexität des Begabungsbegriffes . . . . .	25
2.1.2. Zur Spezifik mathematischen Tätigseins . . . . .	33
2.2. Theorieansätze verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen . . . . .	38
2.2.1. Mathematische Begabung als Bestandteil allgemeiner hoher Intelligenz . . . . .	38
2.2.2. Mathematische Begabung als bereichsspezifische Begabung . . . . .	43
2.2.3. Mathematische Begabung als Interaktionsprodukt verschiedener Komponenten . . . . .	45
2.2.4. Kognitionspsychologische Ansätze . . . . .	52
2.2.5. Soziologische Aspekte mathematischer Begabung . . . . .	58
2.2.6. Biologische und neurowissenschaftliche Aspekte mathematischer Begabung . . . . .	61
2.2.7. Fachdidaktische Theorieansätze zur Kennzeichnung mathematischer Begabungen . . . . .	70
2.2.8. Erkenntnisse aus der Expertiseforschung . . . . .	77

2.3. Zusammenfassung und eigene Positionierung . . . . .	82
<b>3. Kennzeichnung von Entwicklungsbesonderheiten bei Fünft- und Sechstklässlern</b>	<b>85</b>
3.1. Spezifika der kognitiven Entwicklung . . . . .	86
3.1.1. Kognitive Entwicklung auf der Basis der Stufentheorie von PIAGET . . . . .	87
3.1.2. Kognitive Entwicklung auf der Basis der Theorie der Informa- tionsverarbeitung . . . . .	92
3.1.3. Kognitive Entwicklung auf der Basis der Theorie des Kernwis- sens . . . . .	97
3.1.4. Kognitive Entwicklung auf der Basis soziokultureller Theorien	99
3.1.5. Schlussfolgerungen bezüglich der Entwicklung einer mathema- tischen Begabung bei Fünft- und Sechstklässlern . . . . .	102
3.2. Spezifika der sozial-emotionalen und der körperlichen Entwicklung . .	103
3.2.1. Der Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule	103
3.2.2. Selbstkonzept . . . . .	108
3.2.3. Selbstwertgefühl . . . . .	113
3.2.4. Motivation . . . . .	116
3.2.5. Interesse . . . . .	121
3.2.6. Beziehungen zu Gleichaltrigen . . . . .	125
3.2.7. Familie . . . . .	128
3.2.8. Körperliche Entwicklung . . . . .	130
3.3. Zusammenfassung und Fazit . . . . .	131
<b>4. Hypothetische Modellierung zur Entwicklung mathematischer Begabun- gen bei Fünft- und Sechstklässlern</b>	<b>135</b>
4.1. Kennzeichnung der (hypothetischen) mathematikspezifischen Bega- bungsmerkmale . . . . .	137
4.2. Kennzeichnung der (hypothetischen) begabungsstützenden Persön- lichkeitseigenschaften . . . . .	141
4.3. Zusammenfassung und Fazit . . . . .	146
<b>5. Empirische Untersuchungen</b>	<b>149</b>
5.1. Das Projekt „Mathe für kleine Asse“ . . . . .	149
5.1.1. Zu den Zielen des Projekts . . . . .	149
5.1.2. Zur Organisationsstruktur des Projekts . . . . .	151
5.1.3. Zur Auswahl der Kinder . . . . .	152
5.1.4. Zur Durchführung der Förderstunden . . . . .	153

---

5.2.	Anlage und Ergebnisse der quantitativen Untersuchung I . . . . .	157
5.2.1.	Ziel und wissenschaftliche Fragen der quantitativen Untersuchung I . . . . .	157
5.2.2.	Zur Auswahl der Probanden für die quantitativen Untersuchungen . . . . .	158
5.2.3.	Indikatoraufgaben für die quantitativen und qualitativen Untersuchungen . . . . .	162
5.2.4.	Ergebnisse der quantitativen Untersuchung I . . . . .	186
5.2.5.	Zusammenfassende Interpretation der Ergebnisse der quantitativen Untersuchung Teil I . . . . .	220
5.3.	Anlage und Ergebnisse der quantitativen Untersuchung II . . . . .	222
5.3.1.	Ziel und wissenschaftliche Fragen der quantitativen Untersuchung II . . . . .	222
5.3.2.	Zur Auswahl der Probanden . . . . .	222
5.3.3.	Indikatoraufgaben zum logischen Schlussfolgern (IA-Logik) . . . . .	223
5.3.4.	Ergebnisse . . . . .	236
5.3.5.	Zusammenfassende Interpretation der Ergebnisse der quantitativen Untersuchung Teil II . . . . .	249
5.4.	Anlage und Ergebnisse der qualitativen Untersuchungen . . . . .	251
5.4.1.	Untersuchungen zu den begabungsstützenden Persönlichkeitseigenschaften und zur mathematischen Sensibilität . . . . .	251
5.4.2.	Anlage und Inhalt der Einzelfallstudien . . . . .	277
5.4.3.	Auswahl der Einzelfallstudien . . . . .	280
5.4.4.	Einzelfallstudie zu Niko . . . . .	281
5.4.5.	Einzelfallstudie zu Emma . . . . .	303
5.4.6.	Einzelfallstudie zu Manuel . . . . .	319
5.4.7.	Einzelfallstudie zu Tom . . . . .	339
5.4.8.	Zusammenfassende Interpretation der Ergebnisse der qualitativen Untersuchungen . . . . .	358
5.5.	Zusammenfassende Interpretation der Hauptergebnisse der empirischen Untersuchungen . . . . .	361
5.6.	Methodenkritische Reflexion . . . . .	368
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerungen für die Identifizierung und Förderung mathematisch begabter Fünft- und Sechstklässler</b>	<b>371</b>
<b>7.</b>	<b>Offene Fragen und Vorschläge für weitere Untersuchungen</b>	<b>379</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>401</b>

---

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>405</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>409</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>411</b>
A.1. Fragen für das Leitfadeninterview mit dem Schüler . . . . .	411
A.2. Fragen für das Leitfadeninterview mit den Eltern . . . . .	414
A.3. Bewertungsmodus für den IA-Test 5/6 . . . . .	417
A.4. Bewertungsmodus für den IA-Logik-Test . . . . .	422
A.5. Beobachtungsprotokoll . . . . .	424

# Vorwort

„Nur Beharrung führt zum Ziel,  
nur die Fülle führt zur Klarheit,  
nur im Abgrund wohnt die Wahrheit.“  
Konfuzius

In der einschlägigen Forschung gibt es seit Längerem einen mehrheitlichen Grundkonsens darüber, dass Begabungen bereichsspezifisch geprägt sind und dass sie sich in einem hochkomplexen Bedingungsgefüge dynamisch und zugleich individuell verschieden entwickeln<sup>1</sup>. Dementsprechend sind aktuelle Forschungsaktivitäten verstärkt darauf gerichtet, wesentliche Merkmale bereichsspezifischer Begabungen zu bestimmen, diese voneinander abzugrenzen und ihre dynamischen Entwicklungen zu erfassen. In Bezug auf die Kennzeichnung mathematischer Begabungen genießt das von FUCHS und KÄPNICK entwickelte Modell zur spezifischen Entwicklung mathematischer Begabungen im Grundschulalter eine große Akzeptanz, weil es sowohl theoretisch als auch empirisch umfassend fundiert ist und mit der Einbeziehung begabungsstützender Persönlichkeitseigenschaften sowie intra- und interpersonaler Katalysatoren der hohen Komplexität der Thematik Rechnung trägt. Folglich war es für BRITTA SJUTS naheliegend, bei ihren Untersuchungen zur Charakterisierung mathematisch begabter Fünft- und Sechstklässlerinnen und -klässler direkt an die Modellierung von Fuchs und Käpnick anzuknüpfen. Für Außenstehende mag das Promotionsvorhaben von BRITTA SJUTS somit (zumindest) forschungsmethodologisch einfach erscheinen. Dies trifft aber nur zu einem gewissen Teil zu, denn es ergeben sich bei näherer Betrachtung mehrere vielschichtige Problemstellungen:

- Inwiefern lässt sich nur oder insbesondere mit entwicklungsbedingten Veränderungen bei Fünft- und Sechstklässlerinnen und -klässlern gegenüber Kindern im dritten und vierten Schuljahr, die zudem individuell verschieden ablaufen, theoretisch und empirisch begründet eine Neubestimmung eines Merkmalssystems erklären?
- Inwiefern erlauben individuell unterschiedliche Übergangsprozesse von der Grundschule auf eine weiterführende Schule eine verallgemeinerte Modellie-

---

<sup>1</sup>Vgl. z.B. KÄPNICK (2014): Mathematische Talente erkennen und fördern. In M. Stamm (Hrsg.): Handbuch Talententwicklung. Theorien, Methoden und Praxis in Psychologie und Pädagogik. Bern: Verlag Hans Huber. S. 537-548.



rung mathematischer Begabungen im fünften und sechsten Schuljahr?

- Wie kann im Rahmen eines fachdidaktischen Promotionsvorhabens der hohen Komplexität und Interdisziplinarität des Untersuchungsthemas entsprochen werden?

BRITTA SJUTS war sich diesen Herausforderungen von Anfang an bewusst und stellte sich ihnen. Auf diese Weise ermittelte sie eine äußerst profunde Literaturanalyse zu Forschungsergebnissen aus verschiedenen wissenschaftlichen Bezugsdisziplinen der Begabungsforschung und leitete hieraus konsequent eine theoretisch in sich „stimmige“ hypothetische Modellierung ab, die sie anschließend sehr umsichtig mit umfangreichen quantitativen und qualitativen empirischen Untersuchungen verifizieren konnte. Der „Neuheitswert“ der Erkenntnisse von Frau SJUTS' Arbeit zeigt sich m.E. aber nicht nur in einer theoretisch-analytischen und theoretisch-konstruktiven Modellierung spezifischer Merkmale mathematischer Begabungen bei Fünft- und Sechstklässlerinnen und -klässlern, sondern außerdem in

- einem theoretisch und empirisch begründeten „Indikatoraufgaben-Test“ (als einem „halb-standardisierten“ Test) zum Diagnostizieren mathematischer Begabungen bei Kindern im fünften und sechsten Schuljahr und
- der Ableitung von Schlussfolgerungen für eine spezifische Förderung der kleinen Matheasse im regulären Mathematikunterricht und in außerunterrichtlichen Förderprojekten.

Darüber hinaus gewann die Autorin erste begründete bzw. hypothetische Erkenntnisse

- zu verschiedenen individuellen Ausprägungen mathematischer Begabungen bei Fünft- und Sechstklässlerinnen und -klässlern,
- zu besonderen Aspekten des Übergangs von der Grundschule auf eine Sekundarschule unter dem Fokus der dynamischen Entwicklung mathematischer Begabungen sowie
- zur Relevanz von inter- und intrapersonalen Katalysatoren (z.B. der schulischen und außerschulischen Förderung, der Unterstützung und Prägung durch die Eltern) für die Entwicklung mathematischer Begabungen im Kindes- und Jugendalter.

Somit leistet Frau SJUTS mit ihren Untersuchungsergebnissen einen eindeutig nachweisbaren sehr beachtlichen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn. Ihre Arbeit regt darüber hinaus an, alle angesprochenen Themen, die nach meiner Einschätzung sowohl eine hohe wissenschaftliche als auch eine große schulpraktische Relevanz besitzen, noch tiefgründiger zu untersuchen.

Eine besondere Bedeutung der vorliegenden Dissertation sehe ich zudem darin, dass die Untersuchungsergebnisse beitragen können, in der Lehreraus- und der Lehrerfortbildung ein differenzierteres Bild zu mathematischen Begabungen, zu verschiedenen diesbezüglichen Ausprägungen und zu deren prozessorientierter Diagnostik im mittleren Schulalter zu vermitteln.

Letztlich darf ich meine persönliche Freude über den sehr erfolgreichen Abschluss des Promotionsvorhabens zum Ausdruck bringen. BRITTA SJUTS nahm bereits als Studentin am Projekt „Mathe für kleine Asse“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster teil. Ihr Wechsel von der „Projektstudentin“ hin zur wissenschaftlichen Mitarbeiterin in meiner Arbeitsgruppe vollzog sich trotz der zeitlichen Unterbrechung durch ihr Referendariat im Prinzip „nahtlos“. Mit ihrer stets zuverlässigen, umsichtigen und äußerst zielfokussierten Arbeitsweise gelang es BRITTA SJUTS auf beeindruckende Weise, in knapp drei Jahren ihr Promotionsvorhaben zu realisieren. Dies verdient angesichts der von ihr hierbei gemeisterten vielschichtigen Herausforderungen eine besondere Anerkennung.

Münster, im September 2017

Friedhelm Käpnick



# Danksagung

Ich danke:

- meinem Doktorvater Prof. Dr. F. Käpnick für die Betreuung dieser Arbeit, die vielen konstruktiven Gespräche sowie für die Möglichkeit, am Projekt „Mathe für kleine Asse“ mitzuwirken,
- der ehemaligen und aktuellen Arbeitsgruppe: Nina Berlinger, Ann-Katrin Brüning, Jana Bugzel, Timo Dexel, Dirk Eikmeyer, Carmen Fischer, Matthias Geukes, Kathrin Meyer und Vera Körkel,
- Ralf Benölken,
- den Kindern und ihren Eltern aus dem Projekt „Mathe für kleine Asse“,
- den Kindern aus den Mathematik-Arbeitsgemeinschaften sowie den verschiedenen Schulklassen, die im Rahmen der Untersuchungen die Indikatoraufgaben durchgeführt haben,
- den Lehrerinnen und Lehrern, die die Teilnahme ihrer Schulklassen und Arbeitsgemeinschaften an den Untersuchungen ermöglicht haben,
- den Studierenden aus dem Projekt „Mathe für kleine Asse“, die im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten einen Teil zu dieser Arbeit beigetragen haben,
- meinen Freunden und meiner Volleyballmannschaft,
- meiner Oma,
- meinen Geschwistern Inga, Hanno und Gunnar,
- Mama und Papa.



# Abkürzungsverzeichnis

## Akronyme

<b>ECHA</b>	European Council for High Ability
<b>EEG</b>	Elektroenzephalografie
<b>IA-Test</b>	Indikatoraufgabentest
<b>IA-Test 5/6</b>	Indikatoraufgabentest für Fünft- und Sechstklässler
<b>IA-Logik-Test</b>	Indikatoraufgabentest zum logischen Schlussfolgern
<b>icbf</b>	Internationales Centrum für Begabungsforschung
<b>ICME</b>	International Congress on Mathematical Education
<b>IGLU</b>	Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung
<b>IGMCG</b>	International Group for Mathematical Creativity and Giftedness
<b>iPEGE</b>	international Panel of Experts for Gifted Education
<b>IRATDE</b>	International Research Association for Talent Development and Excellence
<b>IQ</b>	Intelligenzquotient
<b>mbi</b>	als mathematisch begabt identifiziert
<b>n-mbi</b>	nicht als mathematisch begabt identifiziert
<b>özbf</b>	Österreichisches Zentrum für Begabungsforschung
<b>PISA</b>	Programme for International Student Assessment
<b>TIMMS</b>	Third International Mathematics and Science Study/Trends in International Mathematics and Science Study
<b>WCGTC</b>	World Council for Gifted and Talented Children

## allgemeine Abkürzungen

<b>Abb.</b>	Abbildung
<b>bzgl.</b>	bezüglich
<b>bzw.</b>	beziehungsweise
<b>ca.</b>	circa
<b>d.h.</b>	das heißt
<b>evtl.</b>	eventuell

<b>f.</b>	folgende
<b>ff.</b>	fortfolgende
<b>ggf.</b>	gegebenenfalls
<b>Kap.</b>	Kapitel
<b>KiTa</b>	Kindertagesstätte
<b>m.E.</b>	meines Erachtens
<b>o.Ä.</b>	oder Ähnliches
<b>s.o.</b>	siehe oben
<b>sog.</b>	sogenannt
<b>s.u.</b>	siehe unten
<b>Tab.</b>	Tabelle
<b>u.a.</b>	unter anderem/anderen
<b>u.Ä.</b>	und Ähnliches
<b>usw.</b>	und so weiter
<b>u.v.m.</b>	und vieles mehr
<b>v.a.</b>	vor allem
<b>vgl.</b>	vergleiche
<b>Z.</b>	Zeile
<b>z.B.</b>	zum Beispiel
<b>z.T.</b>	zum Teil

# 1. Einleitung

## 1.1. Problemlage

Bis zu Beginn der 1980er Jahre spielte die Hochbegabtenforschung in der Bundesrepublik Deutschland nur in wenigen Bereichen wie zum Beispiel im Sport oder in der Musik eine Rolle (vgl. (HELLER, 2001, S. 22)). In den letzten Jahrzehnten hingegen gewann diese Thematik sowohl national als auch international zunehmend an Relevanz (vgl. z.B. FRITZLAR & KÄPNICK (2013), ROST (2000), HOLLING ET AL. (1999), KÄPNICK (1998)). Dies spiegelt sich nicht zuletzt in der Gründung verschiedener wissenschaftlicher Organisationen wider, die sich seit längerem etabliert haben und auf ihren regelmäßigen Tagungen einen intensiven Gedankenaustausch über aktuelle Untersuchungen sowie auch über konkrete Förderprojekte oder Förderkonzepte in der Schulpraxis anregen. Zu nennen sind an dieser Stelle das Internationale Centrum für Begabungsforschung (icbf, 2001<sup>1</sup>), das Österreichische Zentrum für Begabungsforschung (özbf, 1999), das European Council for High Ability (ECHA, 1988), das World Council for Gifted and Talented Children (WCGTC, 1976), die International Research Association for Talent Development and Excellence (IRATDE, 2008) sowie speziell für den mathematischen Bereich die International Group for Mathematical Creativity and Giftedness (IGMCG, 1999). Bei internationalen Mathematikdidaktik-Tagungen wie beispielsweise dem 12th International Congress on Mathematical Education in Seoul 2012 (vgl. (ICME INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 2012, 90ff.)) oder dem Congress of European Research in Mathematics Education in Antalya 2013 (vgl. CERME CONGRESS OF EUROPEAN RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION) zeigte sich die gewonnene Bedeutung darin, dass spezielle Sektionen zum Themenbereich mathematische Begabung eingerichtet wurden. In der zunehmenden Anzahl an Publikationen wird ebenfalls deutlich, dass das Interesse an der (psychologischen) Hochbegabungsforschung sich vor allem zu Beginn der 1980er Jahre erhöhte und seit 2000 stark anstieg. Mithilfe einer szientometrischen Analyse ermittelten PRECKEL & KRAMPEN, dass im Zeitraum von 1980 bis 2014 im deutschsprachigen Raum 1066 Publikationen zum Thema Hochbegabung und im angloamerikanischen Sprachraum sogar gut 8.500 Publikationen erschienen sind (vgl. (PRECKEL & KRAMPEN, 2016,

---

<sup>1</sup>Die Jahreszahlen geben jeweils das Gründungsdatum der einzelnen Organisationen an.



1-5)). Dieses verstärkte Interesse am Themenkomplex Hochbegabung führt FUCHS (2006, 15) auf verschiedene Gründe zurück:

- Die nicht zufriedenstellenden Ergebnisse der deutschen Schüler<sup>2</sup> in internationalen Vergleichsstudien (es gibt nur einen geringen Anteil an Schülern, die sich auf den oberen beiden Kompetenzstufen befinden) wie TIMMS, PISA und IGLU machen die Notwendigkeit einer verstärkten Förderung auch von hochbegabten Kindern deutlich.
- In der Wirtschaft werden herausragende Fachkräfte in den Bereichen Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften benötigt.
- Bisherige Forschungsergebnisse zum Themenkomplex „Begabung“ werden zunehmend zur Kenntnis genommen bzw. akzeptiert und als bereichernd für die Breitenförderung erkannt.
- Betroffene Eltern von hochbegabten Kindern sowie überforderte Lehrer benötigen Hilfe.

BERLINGER fügt dieser Liste noch hinzu, dass durch „*die aktuelle Umsetzung des Inklusionskonzeptes und das generelle Postulat der individuellen Förderung eines jeden Kindes [...] auch die Bedürfnisse von begabten Kindern stärker in den Fokus des Interesses [rücken]*“ (BERLINGER, 2015, 15). Diese Forderung wurde im Juni 2015 in einem Beschluss der Kulturministerkonferenz als „Förderstrategie für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler“ festgehalten, wodurch die Aktualität und die Relevanz des Themas zum Ausdruck gebracht werden (vgl. KULTUSMINISTERKONFERENZ).

Auf den Konferenzen der oben genannten Wissenschaftsorganisationen wird ebenso wie in der einschlägigen Literatur (vgl. z.B. (HOLLING ET AL., 1999, 5); (KÄPNICK, 1998, 45)) deutlich, dass das Konstrukt „Begabung“ nur schwer zu fassen ist und es eine Vielzahl von Definitionen sowie verschiedenartige Begabungsmodelle gibt (vgl. auch Kap. 2.1.1) Nicht zuletzt der intensive Gedankenaustausch unter Begabungsforschern verschiedener Bezugsdisziplinen führte in den letzten Jahren (zumindest) im deutschsprachigen Raum zu einem mehrheitlichen Konsens hinsichtlich des Begriffes Hochbegabung bzw. Begabung. Dementsprechend ist mit Begabung bzw. Hochbegabung

*„der jeweils individuelle Entwicklungsstand der leistungsbezogenen Potentiale gemeint, also jene Voraussetzungen, die bei entsprechender Disposition und langfristiger, systematischer Anregung, Begleitung und Förderung das Individuum in die Lage versetzen, sinnorientiert und verant-*

<sup>2</sup>Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird in der gesamten Arbeit nur die maskuline Form verwendet.

*wortungsvoll zu handeln und auf Gebieten, die in der jeweiligen Kultur als wertvoll erachtet werden, anspruchsvolle Tätigkeiten auszuführen. Umgangssprachlich – und auch in der pädagogischen Begriffstradition – versteht man unter einem begabten Individuum eine Person mit überdurchschnittlicher Leistungsdisposition und überdurchschnittlichem Förderpotential. Dabei wird Bezug auf eine relevante Vergleichsgruppe genommen, zum Beispiel auf den Altersjahrgang oder die Gruppe der gleichaltrigen Schüler/innen derselben Schulform. [...] Unterschiede in den Begabungen betreffen [...] das Ausmaß des allgemeinen Leistungsvermögens von Individuen, das zwischen starken Entwicklungsbeeinträchtigungen und enormen Entwicklungsmöglichkeiten variieren kann. Für den letzten Fall hat sich der Begriff Hochbegabung eingebürgert (vgl. (IPEGE, 17ff.)).“*

Diese von anerkannten Begabungsforschern aus Deutschland, Österreich und der Schweiz im Rahmen des International Panel of Experts for Gifted Education (IPEGE<sup>3</sup>) festgelegte Definition bringt den aktuell erreichten Erkenntnisstand zum Begriff „Begabung“ zum Ausdruck und wird den bekannten verschiedenen Auffassungen von Begabung gerecht (vgl. (IPEGE, 17)).

Dem entspricht auch ein breiter Konsens zu folgenden wesentlichen Aspekten des Begabungsbegriffs (vgl. z.B. (MEYER, 2015, 24); (EHRlich, 2013, 10); (BENÖLKEN, 2011, 17); (HOLLING ET AL., 1999, 20)). Dazu gehören

- die **Komplexität** und der **interdisziplinäre Charakter** von Begabung,
- die **Bereichsspezifität** von Begabung,
- die **Dynamik** von Begabung bzw. Begabung als **Potential**: die Annahme, dass Begabung als Produkt der Interaktion aus genetischer Anlage und Umwelt hervorgeht,
- die **ganzheitliche Sicht** auf die Persönlichkeit, also Erweiterung um kognitive Faktoren, und
- die Notwendigkeit einer möglichst frühen, sinnvollen **Diagnostik** und passenden **Förderung** begabter Kinder.

Die **Komplexität** von Begabung ist durch nicht eindeutige Begrifflichkeiten, eine Fülle an verschiedenen Definitionen und Modellen zur Begabung sowie verschiedene

---

<sup>3</sup>Beim iPEGE (International Panel of Experts for Gifted Education) handelt es sich um einen Zusammenschluss von Experten aus der Begabtenförderung und Begabungsforschung.

Aspekte, die den Begabungsbegriff umfassen, gekennzeichnet (siehe dazu Abschnitt 2.1.1). Mittlerweile beschäftigen sich nicht mehr nur Psychologen mit Begabung (im Sinne eines hohen Intelligenzquotienten), auch Soziologen, Pädagogen, Fachdidaktiker, Neurowissenschaftler u.a. tragen Erkenntnisse aus ihrer Forschung zum komplexen Konstrukt „Begabung“ bei. Begabung wird somit nicht aus einer einzelnen Perspektive betrachtet; die Beschäftigung mit diesem Thema weist einen **interdisziplinären Charakter** auf.

Auf die hiermit verbundene Erweiterung des Begabungsbegriffes um **co-kognitive Faktoren** wird in Abschnitt 2.1.1 näher eingegangen. Im Kern geht es darum, dass Begabung nicht mehr ausschließlich ein kognitives Potential darstellt, sondern dass bestimmte Persönlichkeitsmerkmale, wie zum Beispiel Motivation, Ehrgeiz oder Durchhaltevermögen, eine ebenso entscheidende Rolle spielen.

Weiterhin besteht mittlerweile Konsens darüber, dass Begabung ein zum Teil angeborenes Potential ist, das sich im Zusammenspiel mit günstigen Umweltfaktoren entfalten kann. Die **dynamische Sichtweise** auf Begabung wird dadurch deutlich. Begabung ist kein starres Konstrukt, sie entwickelt und verändert sich ein Leben lang. Daher ist es notwendig, dass eine Begabung möglichst **früh und sinnvoll diagnostiziert** wird, damit Kinder und Jugendliche entsprechend ihrer Begabung und gesamten Persönlichkeitsentwicklung **gefördert** werden können.

Die **Bereichsspezifität** konnte z.B. von GARDNER (2002) bei hochleistenden Erwachsenen sowie von KÄPNICK (1998) und FUCHS (2006) anhand von komplexen Einzelfallstudien zu mathematisch begabten Grundschulern plausibel belegt werden. Im Sinne der Bereichsspezifität von Begabung rückte in den vergangenen Jahrzehnten auch das Thema „mathematische Begabung“ in den Fokus der nationalen Forschung. Anknüpfend an das bereits in den 1960er Jahren entwickelte Klassifikationsschema zur Analyse hoher mathematischer Fähigkeiten von KRUTETZKI (1968) stellte KIESSWETTER in den 1980er Jahren Kategorien mathematischer Denkleistungen zusammen (vgl. (KIESSWETTER, 1985, 302)). KÄPNICK entwickelte 1998 ein Merkmalssystem „für die Erfassung von Dritt- und Viertklässlern mit einer potentiellen mathematischen Begabung“. Darin berücksichtigte er nicht nur mathematikspezifische Begabungsmerkmale, sondern außerdem begabungsstützende Persönlichkeitseigenschaften (vgl. (KÄPNICK, 1998, 119)). Dieses Merkmalssystem wurde 2006 von KÄPNICK & FUCHS zum „Modell mathematischer Begabungsentwicklung im Grundschulalter“ erweitert (vgl. z.B. (FUCHS, 2006, 67)). Zudem nimmt KÄPNICK hypothetisch an, dass dieses Modell prinzipiell auch für Fünft- und Sechstklässler gelten könnte (vgl. (KÄPNICK, 2006, 5ff.)). Zu beachten bleibt an dieser Stelle allerdings, dass KÄPNICK in seinem Merkmalssystem zwar wesentliche begabungsstützende Persönlichkeitseigenschaften nennt, eine präzise Definition und Kennzeichnung dieser Begriffe bisher jedoch noch fehlt.

In den letzten Jahren gab es zahlreiche Bemühungen, mathematische Begabungen noch differenzierter zu kennzeichnen:

- FUCHS (2006) kennzeichnete fünf verschiedene Problemlösestile bei mathematisch begabten Dritt- und Viertklässlern.
- BENÖLKEN (2011) stellte geschlechts- und begabungsspezifische Besonderheiten im Grundschulalter heraus. Er charakterisierte drei verschiedene Typen mathematisch begabter Mädchen.
- EHRLICH (2013) bestimmte spezifische Niveaus und Herangehensweisen bzgl. der Strukturierungskompetenzen mathematisch begabter Sechst- und Siebtklässler.
- BERLINGER (2015) untersuchte die Bedeutung des räumlichen Vorstellungsvermögens als wesentliches Merkmal mathematischer Begabungen im Grundschulalter.
- MEYER (2015) entwickelte ein Modell zur Kennzeichnung mathematischer Begabungen im Vorschulalter.
- ASSMUS & FÖRSTER (2013) führten Studien zum analogen Denken bei mathematisch begabten Grundschulkindern durch.
- FRITZLAR (2013) stellte Bezüge zwischen der Begabungs- und der Expertiseforschung her.

Aktuell laufende Untersuchungen beschäftigen sich mit folgenden Aspekten mathematischer Begabung:

- Kennzeichnung individueller Ausprägungen mathematischer Begabungen im Übergang von der KiTa in die Grundschule im Rahmen eines österreichisch-deutschen Kooperationsprojekts von KÄPNICK, MAKL-FREUND u.a. (vgl. (KÄPNICK, 2016c, 24)),
- individuelle Entwicklungsverläufe mathematisch begabter Kinder beim Übergang von der KiTa in die Grundschule (BUGZEL (2016)),
- informelles Mathematiklernen mathematisch begabter Sechst- und Siebtklässler (KÖRKEL (2016)).

Die angesprochenen intensiven Bemühungen vor allem deutschsprachiger Mathematikdidaktiker haben zweifellos wichtige tiefere und differenziertere Einblicke in die Entwicklung mathematischer Begabungen bzgl. verschiedener Merkmale und Merkmalsausprägungen in unterschiedlichen Altersstufen erbracht. Hinsichtlich der Entwicklung mathematischer Begabungen im Grundschulalter sind vor allem das Merkmalssystem von KÄPNICK sowie die Modellierung von KÄPNICK & FUCHS als wesentlich anzusehen. Bezüglich der Kennzeichnung mathematischer Begabungen ab dem siebten Schuljahr sind die Merkmalssysteme von KIESSWETTER und KRUTETZKI bedeutsam. Schließlich leistete EHRLICH mit ihrer Arbeit zu Strukturierungskompetenzen mathematisch begabter Sechst- und Siebtklässler einen wichtigen Beitrag zur Kennzeichnung mathematischer Begabungen in diesem Altersbereich. Dennoch muss konstatiert werden, dass Spezifika der Entwicklung mathematischer Begabungen im **fünften und sechsten Schuljahr** bisher kaum wissenschaftlich erforscht sind. Es gibt zwar die oben genannte hypothetische Modellierung von KÄPNICK (2006), die jedoch noch nicht theoretisch begründet und empirisch überprüft wurde. Diesem Altersbereich kommt jedoch in mehrfacher Hinsicht eine besondere Bedeutung zu: Die Schüler wechseln von der Grundschule auf eine weiterführende Schule. Dies bedeutet für die Kinder einige gravierende Umstellungen und Neuerungen. Beispielsweise erhalten sie nun vermehrt Fachunterricht, lernen neue Mitschüler sowie neue Lehrer kennen und müssen sich in einer neuen Schul- und Lernumgebung orientieren. Im Hinblick auf das mathematische Tätigsein und in diesem Zusammenhang auf eine potentielle mathematische Begabung kommt insbesondere den Veränderungen in der kognitiven Entwicklung eine bedeutsame Rolle zu. Der Stufentheorie von PIAGET zufolge (vgl. (SIEGLER ET AL., 2005, 197)) befinden sich Fünft- und Sechstklässler im Übergang von der konkret- zur formal-operationalen Phase, das abstrakt-logische Denken bildet sich heraus (vgl. (ROSSMANN, 2012, 152)). Dies kann demzufolge auch Veränderungen im Hinblick auf die mathematikspezifischen Begabungsmerkmale nach sich ziehen. Weitere entwicklungspsychologische Besonderheiten dieser Altersgruppe beziehen sich u.a. auf die beginnende Pubertät, Veränderungen im sozial-emotionalen Bereich, das Streben nach mehr Selbstständigkeit sowie das Verfestigen von Interessen (vgl. z.B. BERK (2005)). Viele dieser Aspekte haben wiederum Einfluss auf die fördernden bzw. hemmenden inter- und intrapersonalen Katalysatoren, aber auch auf die begabungsstützenden Persönlichkeitseigenschaften. Im Hinblick auf die Entwicklung einer mathematischen Begabung im Sekundarstufenalter müssen ebenfalls die Erfahrungen der Schüler aus dem Vor- und Grundschulalter Berücksichtigung finden.

Hinsichtlich der Kennzeichnung mathematikspezifischer Begabungsmerkmale bei Siebt- und Achtklässlern sowie der Förderung mathematisch begabter Kinder in diesem Alter herrscht relative Klarheit („Hamburger Modell“, vgl. (ZIMMERMANN, 1986), (KIESSWETTER, 1985)), auch wenn die Betrachtung nicht aus einer ganz-

heitlichen Perspektive erfolgte (siehe auch Kapitel 2.2). In diesem Alter haben sich bereits relativ breite und solide fachmathematische Kompetenzen als Basis herausgebildet, ebenso sind die kognitiven Kompetenzen sehr weit entwickelt, individuelle Lernstile haben sich entfaltet. Bezüglich der Entwicklung mathematischer Begabungen im fünften und sechsten Schuljahr bestehen jedoch aufgrund der theoretischen Defizite auch Unsicherheiten und Probleme in der Schulpraxis. Aufgrund dessen und der oben erwähnten entwicklungspsychologischen Besonderheiten ist eine Klärung dieses Desiderats sowohl für die Begabungsforschung bzw. Mathematikdidaktik als auch für die Diagnose- und Förderungspraxis sinnvoll und lohnenswert.

## 1.2. Ziele und wissenschaftliche Fragen

Aus der Beschreibung des gegenwärtigen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes mit der bisher fehlenden Kennzeichnung mathematischer Begabungen von Fünft- und Sechstklässlern ergibt sich der besondere Fokus der Untersuchungen. Es sollen wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden, die dazu beitragen können, die Diagnose und Förderung mathematisch begabter Fünft- und Sechstklässler deutlich zu verbessern.

Das **Hauptziel** der Untersuchungen ist demnach die **wissenschaftlich begründete Kennzeichnung spezifischer Merkmale** für Fünft- und Sechstklässler mit einer potentiellen mathematischen Begabung.

Mithilfe einer interdisziplinären Literaturanalyse sowie qualitativer und quantitativer Studien sollen Antworten auf folgende Fragen gefunden werden:

- Welche wissenschaftlichen Erkenntnisse zu mathematischen Begabungen (bei Fünft- und Sechstklässlern) liegen bereits vor?
- Welche wissenschaftlichen Erkenntnisse zu Entwicklungsbesonderheiten bei Fünft- und Sechstklässlern liegen vor?
- Welche mathematikspezifischen Merkmale und individuell verschiedenen Merkmalsausprägungen kennzeichnen die Entwicklung einer potentiellen mathematischen Begabung bei Fünft- und Sechstklässlern?
- Welche Persönlichkeitseigenschaften sind für die Entfaltung einer mathematischen Begabung bei Fünft- und Sechstklässlern wesentlich?
- Welche individuellen Ausprägungen hinsichtlich der begabungsstützenden Persönlichkeitseigenschaften sind feststellbar?

- Welche Erkenntnisse ergeben sich aus der im Rahmen der Untersuchungen eingesetzten Diagnoseinstrumente für die Identifizierung von mathematisch potentiell begabten Fünft- und Sechstklässlern?
- Welche Konsequenzen lassen sich aus den Untersuchungsergebnissen für die Förderung von mathematisch potentiell begabten Fünft- und Sechstklässlern ableiten?

Es wird deutlich, dass die Thematik nicht nur eine große Bedeutung für die Begabungsforschung aufweist, sondern ebenfalls eine beträchtliche Relevanz für die Schulpraxis besitzt. Im Hinblick auf individuelle Förderung hat vor allem die diagnostische Komponente einen besonderen Stellenwert.

### 1.3. Forschungsmethodisches Vorgehen

Gemäß den oben genannten Zielen dieser Arbeit dienen die Untersuchungen vor allem einer komplexen Erkundung der Besonderheiten mathematisch begabter Fünft- und Sechstklässler. Auf dieser Basis ergibt sich eine Untersuchungsstrategie, die durch einen schrittweisen Prozess wechselseitiger Beeinflussung von theoretisch-analytischen, theoretisch-konstruktiven und empirischen Untersuchungen gekennzeichnet ist.

Zunächst sei auf einige theoretische Ausgangspositionen dieser Arbeit verwiesen:

- Viele Untersuchungsergebnisse (BENÖLKEN (2011), KÄPNICK (1998)) haben gezeigt, dass eine mathematische Begabung bereits im Grundschulalter relativ sicher identifiziert werden kann. Daher ist davon auszugehen, dass diejenigen Kinder, die durch die prozessbegleitende Diagnostik im Projekt „Mathe für kleine Asse“<sup>4</sup> sowie in anderen Förderprojekten als mathematisch begabt eingestuft werden, auch tatsächlich mathematisch begabt sind. Die diagnostizierte Begabung kann als Grundlage für die Untersuchungen dienen.
- Vorhandene Untersuchungen unterstreichen den komplexen Charakter von Begabung und den Zusammenhang zwischen der Ausprägung mathematischer Fähigkeiten und dem gesamten Persönlichkeitsprofil (z.B. BENÖLKEN (2011); FUCHS (2006); KÄPNICK (1998)). Neben Veränderungen in der kognitiven Entwicklung gehen mit dem Älterwerden der Kinder Veränderungen sowohl der intra- und interpersonellen Katalysatoren einher (z.B. Schulwechsel, körperliche, soziale und emotionale Veränderungen). Es kann daher vermutet werden,

---

<sup>4</sup>Das Projekt „Mathe für kleine Asse“ wird im Rahmen der empirischen Untersuchungen ausführlich dargestellt.

dass diese Veränderungen die im Grundschulalter feststellbaren mathematikspezifischen Begabungsmerkmale sowie die begabungsstützenden Persönlichkeitseigenschaften beeinflussen.

- Laut PIAGETS Theorie der kognitiven Entwicklung (vgl. (SIEGLER ET AL., 2005, 197)) befinden sich Dritt- und Viertklässler auf der dritten Stufe der kognitiven Entwicklung, in der sogenannten konkret-operationalen Phase. Die vierte und höchste Stufe erreichen Kinder laut PIAGET im Alter von etwa zwölf Jahren. Jedoch wird kritisiert, dass PIAGET diese Altersgrenzen recht hoch angesetzt hat (vgl. (LOHAUS & VIERHAUS, 2013, 29)). Es ist also durchaus möglich, dass sich bereits Fünft- und Sechstklässler, diese sind etwa zehn bis zwölf Jahre alt, auf der vierten Stufe (formal-operational) befinden, wodurch sich Veränderungen in den mathematikspezifischen Begabungsmerkmalen ergeben können, da die Kinder vor allem eine stärker ausgeprägte Fähigkeit zum abstrakten Denken besitzen.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass, wie bei den Dritt- und Viertklässlern, eine theoretisch-analytische und konstruktive Beschreibung von spezifischen Entwicklungen mathematischer Begabungen bei Fünft- und Sechstklässlern prinzipiell möglich ist.
- Schließlich wird angenommen, dass die Besonderheiten der Entwicklung mathematischer Begabungen bei Fünft- und Sechstklässlern empirisch erfassbar sind.

Aus diesen theoretischen Ausgangspositionen resultiert folgendes Vorgehen für die Untersuchungen, das in der Abbildung 6.5 dargestellt ist.



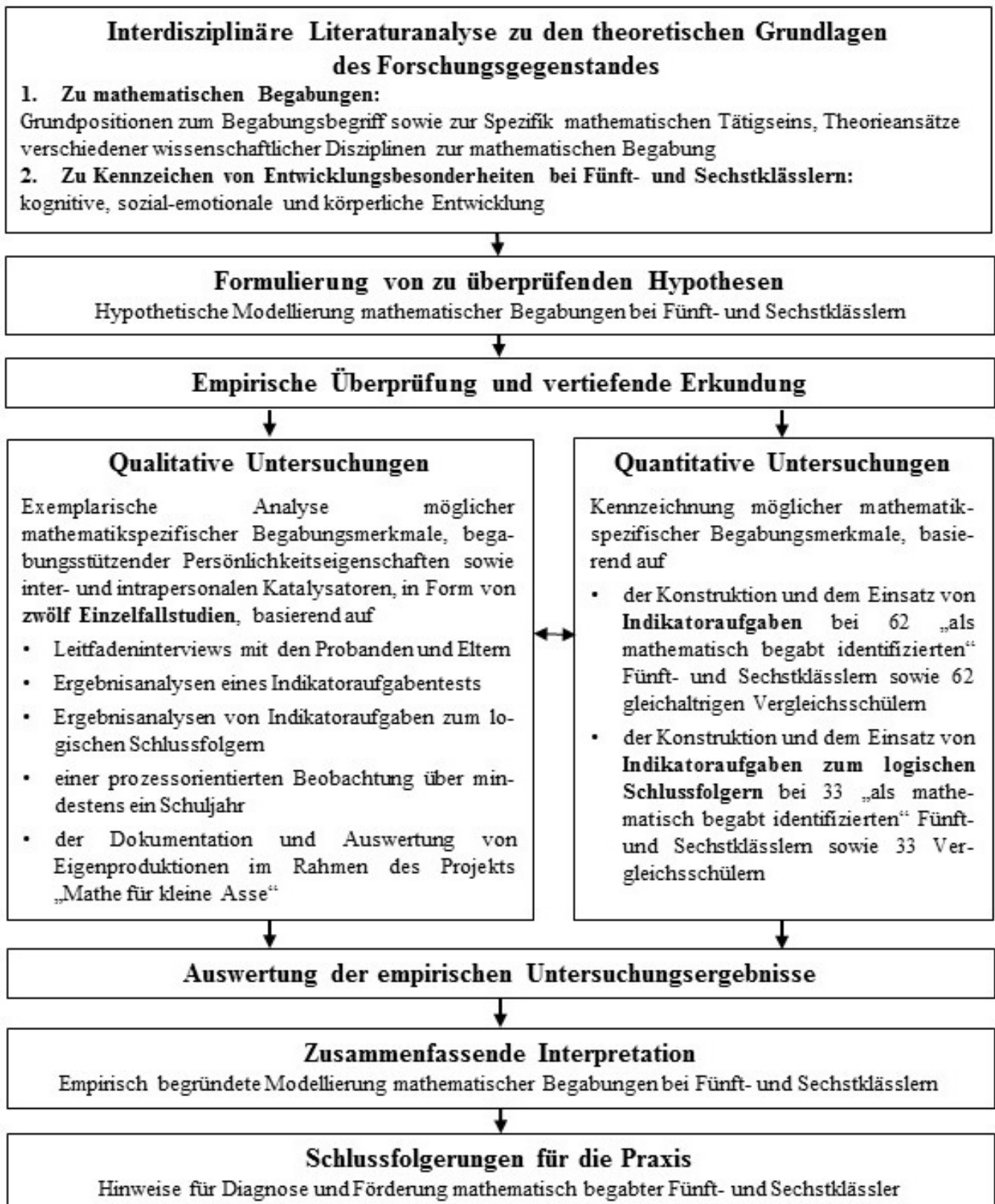


Abb. 1.1.: Forschungsmethodisches Vorgehen

Die Beantwortung der ersten beiden Forschungsfragen erfordert eine umfassende interdisziplinär angelegte Literaturanalyse zu den theoretischen Grundlagen bezüglich mathematischer Begabungen, vor allem in Bezug auf Fünft- und Sechstklässler sowie zu Entwicklungsbesonderheiten in diesem Altersbereich. Hierauf basierend bilden quantitative und qualitative empirische Untersuchungen den zweiten Schwerpunkt. Die quantitativen Untersuchungen bestehen aus dem Einsatz von speziell für Fünft- und Sechstklässler entwickelten Indikatoraufgaben, die sowohl mit mathematisch begabten Kindern als auch mit einer Gruppe gleichaltriger Vergleichsschüler durchgeführt werden. Mithilfe dieser Indikatoraufgaben können die mathematikspezifischen Begabungsmerkmale differenziert erfasst werden. Die qualitativen Untersuchungen, die in Form von Einzelfallstudien durchgeführt werden, dienen der Untersuchung der begabungsstützenden Persönlichkeitseigenschaften, der ganzheitlichen Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand und dessen tiefergehenden Erkundung.

## 1.4. Abgrenzung

Die Kennzeichnung geschlechtsspezifischer Unterschiede oder verschiedener individueller Begabungsausprägungen sowie eine intensive Auseinandersetzung mit den Besonderheiten des Übergangs bei mathematisch begabten Kindern von der vierten zur fünften bzw. zur sechsten Klassenstufe wären ebenfalls sehr lohnenswert, sind im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht umsetzbar. Darüber hinaus wünschenswert wäre nicht nur eine Kennzeichnung mathematischer Begabungen von Fünft- und Sechstklässlern, sondern auch von älteren Schülern. KRUTETZKI und KIESSWETTER führten zwar Untersuchungen zu mathematischen Begabungen bei Siebt- und Achtklässlern durch, allerdings, wie bereits erwähnt, nicht aus einer ganzheitlichen Perspektive. Für diese zweifellos wichtigen Klärungen bieten sich weitere Untersuchungen an.

## 1.5. Aufbau dieser Arbeit

In Kapitel 2 und 3 werden die theoretischen Grundlagen der vorliegenden Arbeit abgehandelt.

Zunächst werden verschiedene Theorieansätze zur Kennzeichnung mathematischer Begabungen im **zweiten Kapitel** analysiert. Dazu werden in Abschnitt 2.1 Grundpositionen zum Begabungsbegriff sowie zur Spezifik mathematischen Tätigseins erläutert. Es folgen in Abschnitt 2.2 Theorieansätze verschiedener Disziplinen zur Begabung. Dazu gehören die Auffassung, mathematische Begabung als Bestandteil allgemeiner Intelligenz zu betrachten (2.2.1), die Auffassung, mathematische Be-

gabung als bereichsspezifische Begabung (2.2.2) anzusehen, sowie die Auffassung, mathematische Begabung als Interaktionsprodukt verschiedener Komponenten zu verstehen (2.2.3). Weiterhin werden Ansätze aus der Kognitionspsychologie vorgestellt (2.2.4) sowie soziologische (2.2.5) und biologische bzw. neurowissenschaftliche Aspekte von Begabung (2.2.6) erörtert. Das Kapitel schließt mit den fachdidaktischen Theorieansätzen zur Kennzeichnung einer mathematischen Begabung (2.2.7) und Erkenntnissen aus der Expertiseforschung (2.2.8).

In **Kapitel 3** werden Kennzeichen von Entwicklungsbesonderheiten bei Fünft- und Sechstklässlern herausgestellt. Dazu gehören Spezifika der kognitiven Entwicklung (3.1) sowie Spezifika der sozial-emotionalen Entwicklung (3.2), bei denen der Übergang von der Grundschule zur weiterführenden Schule (3.2.1), das Selbstkonzept (3.2.2), das Selbstwertgefühl (3.2.3), Motivation (3.2.4), Interessen (3.2.5), die Beziehungen zu Gleichaltrigen (3.2.6) sowie die Familie (3.2.7) als wesentlich erachtet werden.

Die Erkenntnisse aus der Literaturrecherche werden anschließend in einer hypothetischen Modellierung mathematischer Begabungen bei Fünft- und Sechstklässlern zusammengefasst (**Kapitel 4**).

Die Untersuchungen, die in **Kapitel 5** vorgestellt werden, dienen der empirischen Überprüfung der hypothetischen Modellierung. Zunächst wird das Projekt „Mathe für kleine Asse“ vorgestellt, in dessen Rahmen ein Großteil der Untersuchung stattfand. Es folgt zunächst die Darstellung zweier quantitativer Untersuchungsstränge (5.2 und 5.3). In diesen Untersuchungen wird mithilfe verschiedener Indikatoraufgaben überprüft, ob sich mathematisch begabte Fünft- und Sechstklässler von anderen Fünft- und Sechstklässlern in bestimmten mathematikspezifischen Begabungsmerkmalen unterscheiden. Die qualitativen Untersuchungen, die in Abschnitt 5.4 vorgestellt werden, dienen der tiefergehenden Erkundung und der ganzheitlichen Auseinandersetzung mit dem Forschungsgegenstand. Der empirische Teil schließt mit einer zusammenfassenden Interpretation der Untersuchungsergebnisse (5.5) sowie einer methodenkritischen Reflexion (5.6).

In **Kapitel 6** werden Schlussfolgerungen für die Identifizierung und Förderung mathematisch begabter Fünft- und Sechstklässler vorgestellt. Abschließend werden in **Kapitel 7** offene Fragen angesprochen sowie Vorschläge für weitere Untersuchungen gegeben.

## 2. Theorieansätze zur Kennzeichnung mathematischer Begabungen im Überblick

### 2.1. Grundpositionen zum Begabungsbegriff und zur Spezifik mathematischen Tätigseins

Aufgrund der Vielzahl verschiedener Definitionen, Modellierungen und Begriffsverwendungen des Konstrukts „Begabung“ ist es nötig, im Rahmen dieser Arbeit eine eigene begründete Positionierung vorzunehmen. Dazu werden zunächst verschiedene Ausgangspositionen sowie Aspekte mathematischen Tätigseins aufgeführt, auf deren Basis eine anschließende Wertung bereits vorhandener Modellierungen von mathematischer Begabung erfolgt<sup>1</sup>.

#### 2.1.1. Zur Komplexität des Begabungsbegriffes

Wie in Kapitel 1 bereits erläutert, ist die Komplexität mathematischer Begabungen eine der anerkannten Grundpositionen. FUCHS (2006) verdeutlicht diese Komplexität durch eine Kennzeichnung wesentlicher Aspekte des Begabungsbegriffs, die noch erweiterbar ist, beispielsweise durch entwicklungspsychologische Aspekte.

- **Weltanschaulicher Aspekt:** Aus dieser Perspektive ergeben sich Fragestellungen wie „Ist Begabung angeboren oder gottgegeben?“ oder „Ist Begabung das Resultat von Erziehung und bzw. oder von Einflüssen der Umwelt?“
- **Politisch-ökonomischer Aspekt:** Jede Gesellschaft benötigt fähige Fachkräfte, u.a. im Gebiet der Mathematik. Es stellt sich somit die Frage, ob bzw. wie mathematisch begabte Personen besonders gefördert werden sollen, um diesem Bedarf an Fachkräften gerecht zu werden. Andererseits besteht eine Sorge vieler darin, dass durch die Förderung Begabter die Leistungsdifferenzen in der Gesellschaft immer größer bzw. zu groß werden könnten.

---

<sup>1</sup>Die Erstellung dieses Kapitels orientiert sich z.T. inhaltlich und strukturell an den Arbeiten von KÄPNICK (1998), FUCHS (2006), BENÖLKEN (2011), EHRLICH (2013), MEYER (2015) und BERLINGER (2015).

- **Sozialer Aspekt:** Begabte Kinder besitzen spezifische Interessen sowie andere Tätigkeits- und Fähigkeitsprofile als weniger begabte Kinder. Dies kann zu gegenseitigen Missverständnissen und im schlimmsten Fall zu sozialer Isolierung führen.
- **Diagnostischer Aspekt:** Aufgrund einer bisher nicht gegebenen eindeutigen theoretischen Definition von Begabung gibt es auch kein eindeutiges Identifikationsverfahren für hochbegabte Kinder. Es stellt sich zudem die Frage, welche Diagnoseverfahren als sinnvoll erachtet werden und außerdem, ab welchem Alter eine Begabung diagnostiziert werden kann.
- **Fachmathematischer Aspekt:** Die Betonung liegt hier auf dem Wesen der Mathematik und damit auf der Frage, welche spezifischen Merkmale mathematisches Tätigsein ausmachen. Es geht folglich darum herauszufinden, welche mathematikspezifischen Begabungsmerkmale typische Kennzeichen einer mathematischen Begabung sind.
- **Kognitionspsychologischer Aspekt:** Der Fokus ist hier auf die Analyse von Informationsverarbeitungsprozessen gerichtet. Können diesbezüglich Unterschiede bei begabten und weniger begabten Kindern, vor allem im Hinblick auf Problemlöseaufgaben, festgestellt werden?
- **Aspekte der Hirnforschung:** Diese Wissenschaftsdisziplin untersucht z.B., ob es im menschlichen Gehirn besondere Funktionszuweisungen gibt, also etwa einen Bereich, der für mathematisches Tätigsein zuständig ist. Außerdem geht es um die Frage, welche Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften bezüglich des Erkennens einer Hochbegabung gewonnen werden können.
- **Schulpolitischer und schulorganisatorischer Aspekt:** Diesbezüglich ist eine adäquate Förderung begabter (und anderer) Kinder im normalen Schulunterricht bedeutsam. Es müssen Aufgabenformate, Organisationsformen und Differenzierungsmöglichkeiten entwickelt werden, die eine optimale Förderung im Regelunterricht gewährleisten.
- **Geschlechtsspezifischer Aspekt:** Diskutiert wird unter diesem Aspekt, ob es Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen bezüglich der mathematischen Begabungsausprägungen (im Grundschulalter) gibt und wie diese sich äußern könnten (vgl. (FUCHS, 2006, 31f.)).

Im Zusammenhang mit dem Konstrukt „Begabung“ tauchen verschiedene **Begriffe** auf, die immer wieder auch synonym benutzt werden. **Intelligenz** wird vor allem

im angloamerikanischen Sprachraum (z.B. GARDNER (1991)) von einigen Wissenschaftlern mit **Begabung** gleichgesetzt, andererseits findet im gleichen Zusammenhang auch der Begriff des **Talents** Verwendung. Aktuell ist mehrheitlich anerkannt, dass Talent als ein Teilbereich einer Begabung zu verstehen ist. Nach HELLER bezeichnet Talent „konkrete hochausgeprägte Fähigkeiten für ein bestimmtes, spezielles Tätigkeitsgebiet“ (WENDEL, 1993, 35). Häufig wird auch von Talent anstatt von Begabung gesprochen, wenn es um hohe Fähigkeiten in künstlerischen, musikalischen oder sportlichen Bereichen geht. STERN grenzt Talent und Intelligenz dahingehend voneinander ab, als dass „der Allgemeingrad der Fähigkeit die Intelligenz vom Talent unterscheidet“ (WENDEL, 1993, 35). Demzufolge ist Talent eine materiale und Intelligenz eine formale Leistungsfähigkeit. RUBINSTEIN wiederum differenziert zwischen Talent und **Genie**: Unter Talent versteht er die Fähigkeit, große Leistungen zu erbringen, die jedoch im bisher gesellschaftlich erreichten Umfang bleiben. Die Fähigkeiten eines Genies hingegen übertreffen alle bisher erbrachten Leistungen (vgl. (WENDEL, 1993, 35f.)). Manche Autoren sprechen von einer **Spezialbegabung** statt von einem Talent, meinen aber damit auch das Fähigkeitspotential in einem speziellen Bereich und bezeichnen mit Hochbegabung die Gesamtheit der Leistungsdispositionen (vgl. (PETER-KOOP & SORGER, 2002, 7)).

Einige Autoren unterscheiden zwischen Begabung, Hoch- und Höchstbegabung. In dieser Arbeit werden diese Begriffe synonym verwendet, d.h. es wird keine qualitative oder quantitative Differenzierung vorgenommen.

In der Literatur wird von mehr als hundert Hochbegabungsdefinitionen gesprochen (vgl. (FEGER, 1988, 57)). Aufgrund dieser Fülle an verschiedenen Definitionen des Konstrukts Begabung nahm LUCITO (1964) eine Einteilung in verschiedene Definitionsklassen vor:

- **Ex-post-facto-Definitionen:** Eine Person wird als hochbegabt bezeichnet, nachdem sie außergewöhnliche Leistungen erbracht hat (daher werden überwiegend erst ältere Personen als hochbegabt identifiziert).
- **IQ-Definitionen:** Nach dieser Definitionsklasse ist eine Person hochbegabt, wenn sie einen bestimmten IQ-Wert überschritten hat. Die Grenze wird unterschiedlich hoch angesetzt und liegt häufig bei 130 oder 140.
- **Talent-Definitionen:** Diese Definitionen beschreiben Begabungen in verschiedenen Bereichen wie beispielweise Kunst und Musik, sie sind nicht auf den intellektuellen Bereich begrenzt.
- **Prozentsatz-Definitionen:** Bestimmte Anteile der Bevölkerung (z.B. rund zwei Prozent auf einer weiterführenden Schule (vgl. (EY-EHLERS, 2001, 35))) werden als hochbegabt definiert.