

# Inhalt

|  |    |
|--|----|
| <b>Einleitung</b> .....  | 13 |
| <b>1 Theoretische Grundlagen</b> .....   | 19 |
| 1.1 Mathematische Grundbildung.....  | 19 |
| 1.1.1 Bildung im Spiegel kindlicher Lernprozesse .....   | 19 |
| 1.1.1.1 Bildung als selbsttätige Auseinandersetzung des Individuums<br>mit der Welt.....                         | 20 |
| 1.1.1.2 Bildung als soziales Geschehen .....   | 21 |
| 1.1.2 Grundlegende (mathematische) Bildung.....  | 22 |
| 1.1.3 Bildung im Kontext der Untersuchung und als lebenslanger Prozess.....                                      | 24 |
| 1.2 Zum Begriff der Interaktion .....  | 25 |
| 1.2.1 Annäherung über psychologische und soziologische Definitionen.....   | 25 |
| 1.2.2 Interaktion, Kommunikation und Kooperation in mathematik-<br>didaktischen Zusammenhängen.....              | 27 |
| 1.2.3 Begriffsverständnis von Interaktion im Forschungskontext .....   | 31 |
| 1.3 Interaktionsprozesse mit ihrem Potential zur Hervorbringung von<br>Sinnstrukturen .....                      | 34 |
| 1.3.1 Systemtheoretischer Zugang .....   | 35 |
| 1.3.2 Pädagogische Zugänge .....   | 37 |
| 1.4 Kinder sehen sich Aufgaben gegenübergestellt.....  | 38 |
| 1.5 Kinder interagieren im Dialog.....   | 41 |
| 1.5.1 Das Wesen des Dialogs und sein Potential.....  | 41 |
| 1.5.1.1 Martin Buber: Phänomene der Ich-Du-Beziehung.....  | 42 |
| 1.5.1.2 David Bohm: Dialog als kreativer Denkraum.....   | 45 |
| 1.5.2 Bedeutung der dialogischen Sichtweise für pädagogische Kontexte .....                                      | 47 |
| 1.6 Kinder widmen sich dem Lernangebot in einem jahrgangs-<br>gemischten Team von Erst- und Zweitklässlern ..... | 49 |
| 1.6.1 ‚Jahrgangsübergreifender Unterricht‘ – Begriffsklärung .....   | 49 |
| 1.6.2 Motive für die Einrichtung der jahrgangsübergreifenden<br>Eingangsstufe.....                               | 50 |
| 1.6.3 Die Motivlage aus ihrer historischen Entwicklung heraus.....   | 52 |
| 1.6.4 Zentrale Motive bis heute: Heterogenität wahrnehmen und nutzen.....  | 55 |
| 1.6.4.1 Eine besondere Form von Heterogenität .....  | 55 |
| 1.6.4.2 Die besondere Heterogenität nutzen – pädagogische und<br>fachdidaktische Perspektiven .....              | 57 |
| 1.6.5 Jahrgangsübergreifender Mathematikunterricht.....  | 61 |
| 1.6.5.1 Besonderheiten des Faches Mathematik .....   | 61 |
| 1.6.5.2 Konzeptionelle Konsequenzen.....   | 63 |
| 1.7 Ergebnisse im Spiegel des entwickelten theoretischen Kontextes .....   | 67 |
| 1.7.1 Zusammenfassung der zentralen Gedanken .....   | 67 |
| 1.7.2 Entwicklung eines Schaubilds zu dialogorientierten Bildungsprozessen .....                                 | 69 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| <b>2</b> | <b>Entwicklungslinien und Forschungsbefunde auf den Gebieten interaktionalen und jahrgangsübergreifenden Lernens</b> .....                     | 73  |
| 2.1      | Erkenntnisse zu fachbezogen unterrichtlichen Interaktionen .....   | 73  |
| 2.1.1    | Forschungen zu Strukturen in Unterrichtsgesprächen und damit einhergehende theoretische Grundlagen zum Begriff des ‚Interaktionsmusters‘ ..... | 74  |
| 2.1.1.1  | Vorreiterrolle der früheren Untersuchungen von Bauersfeld und Voigt .....  | 74  |
| 2.1.1.2  | Untersuchungen aus heutiger Zeit .....   | 78  |
| 2.1.1.3  | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die eigene Forschungsperspektive .....  | 80  |
| 2.1.2    | Etablierte mathematikdidaktische Ansätze zur Erhellung des Zusammenhangs von Interaktion und Mathematiklernen .....                            | 82  |
| 2.1.2.1  | Fokussierung alltäglicher Lebenswelten und Rekonstruktion von Argumentationsprozessen .....  | 82  |
| 2.1.2.2  | Epistemologisch orientierte mathematische Interaktionsforschung .....  | 85  |
| 2.1.2.3  | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die eigene Forschungsperspektive .....  | 86  |
| 2.1.3    | Einzelne Studien zu Mustern und Merkmalen mathematisch geprägter Schülerinteraktionen .....  | 89  |
| 2.1.3.1  | Untersuchungen zu Interaktionsprozessen in Schülergruppen mit explorativem Charakter .....   | 89  |
| 2.1.3.2  | Eine Untersuchung zu gruppenbezogenen Interaktionen als Weiterentwicklung eines theoretischen Ansatzes .....                                   | 93  |
| 2.1.3.3  | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die eigene Forschungsperspektive .....  | 94  |
| 2.1.4    | Rückblick auf Forschungen zu fachbezogen unterrichtlichen Interaktionen .....  | 96  |
| 2.2      | Erkenntnisse zum jahrgangsübergreifenden Lernen.....   | 97  |
| 2.2.1    | Verbreitung jahrgangsübergreifender Schulklassen .....   | 97  |
| 2.2.2    | Unbefriedigende Befundlage trotz politischen Interesses an der Umsetzung von Jahrgangsmischung.....  | 98  |
| 2.2.3    | Internationaler und nationaler Forschungsstand.....  | 99  |
| 2.2.4    | Verbesserungsmöglichkeiten im Hinblick auf die unbefriedigende Befundlage .....  | 105 |
| 2.2.5    | Forschungsprojekte, die die Mikroebene jahrgangsübergreifenden Unterrichts berücksichtigen.....  | 107 |
| 2.2.5.1  | Pädagogische Forschungszugänge.....  | 107 |
| 2.2.5.2  | Mathematikdidaktische Forschungszugänge .....  | 121 |
| 2.2.5.3  | Zusammenfassung.....   | 128 |
| 2.3      | Forschungsbedarf und daraus abgeleitete Forschungsfragen.....  | 128 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| <b>3</b> | <b>Forschungsmethodische Zugänge</b> .....  | 131 |
| 3.1      | Forschungskonzeption .....  | 131 |
| 3.1.1    | Grundagentheoretische Verortung.....  | 132 |
| 3.1.2    | Forschungstypus .....   | 133 |
| 3.1.3    | Pädagogische Orientierung .....   | 135 |
| 3.1.4    | Theoriebildung.....   | 136 |
| 3.1.5    | Forschungsansatz .....  | 139 |
| 3.1.6    | Zusammenfassung und Berücksichtigung der zentralen Prinzipien<br>qualitativer Sozialforschung .....                               | 140 |
| 3.2      | Forschungsdesign .....  | 143 |
| 3.2.1    | Gestaltung der Lernangebote.....  | 144 |
| 3.2.1.1  | Übergreifende Charakteristika .....   | 144 |
| 3.2.1.2  | Entwicklung einer Lernumgebung.....   | 149 |
| 3.2.1.3  | Umsetzung im Unterricht .....   | 156 |
| 3.2.2    | Darstellung und Begründung der empirischen Untersuchung.....  | 162 |
| 3.2.2.1  | Jahrgangübergreifender Mathematikunterricht mit einer sinnvoll<br>angelegten pädagogischen und fachdidaktischen Ausrichtung ..... | 162 |
| 3.2.2.2  | Präsenz in den Schulklassen über die eigentliche Untersuchung<br>hinaus .....   | 163 |
| 3.2.2.3  | Umfang der Datenerhebung .....  | 163 |
| 3.2.2.4  | Videoaufzeichnungen.....  | 164 |
| 3.2.2.5  | Doppelrolle der Forscherin als Lehrerin und als<br>teilnehmende Beobachterin .....  | 167 |
| 3.2.2.6  | Auswahl der jahrgangsgemischten Teams .....   | 170 |
| 3.3      | Entwicklung eines forschungsmethodischen Werkzeugs<br>zur Datenanalyse.....   | 174 |
| 3.3.1    | Datenauswahl.....   | 174 |
| 3.3.2    | Prozess der Datenaufbereitung und -auswertung.....  | 175 |
| 3.3.2.1  | Einteilen in Segmente .....   | 178 |
| 3.3.2.2  | Erstellen einer Pfeilpartitur.....  | 178 |
| 3.3.2.3  | Markieren von Aufmerksamkeitsfenstern.....  | 181 |
| 3.3.2.4  | Erstellen von Transkripten .....  | 184 |
| 3.3.2.5  | Entwickeln von Kategorien für lernförderliche Interaktion.....  | 188 |
| 3.3.2.6  | Bestimmen von Sinnabschnitten für die Analyse mathematischer<br>Aktivitäten der Kinder .....                                      | 194 |
| 3.3.2.7  | Erstellen einer Globalcharakteristik für einen Dialog .....   | 202 |
| 3.3.2.8  | Rückschau auf das Ablaufschema zur Analyse der Lerndialoge .....  | 203 |
| 3.4      | Gütekriterien .....   | 204 |
| <b>4</b> | <b>Lerndialoge von Kindern – Interpretation und Ergebnisse</b> .....  | 208 |
| 4.1      | Kategorien für potentiell lernförderliche Interaktion .....   | 208 |
| 4.2      | Darstellung eines Dialogverlaufs am Beispiel .....  | 215 |
| 4.3      | Ausgewählte Einzelfallanalysen .....  | 218 |
| 4.3.1    | ellen und Samuel widmen sich ‚Musterreihen‘ .....   | 221 |
| 4.3.1.1  | Aufgabenbezogene Kompetenzen und Aktivitäten der Kinder.....  | 221 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 4.3.1.2  | Verlauf der gezeigten Aktivitäten.....   | 223        |
| 4.3.1.3  | Interaktionsmuster .....   | 225        |
| 4.3.1.4  | Globalcharakteristik.....  | 241        |
| 4.3.2    | lea und Elisa widmen sich ‚Zahlenfolgen‘.....  | 248        |
| 4.3.2.1  | Aufgabenbezogene Kompetenzen und Aktivitäten der Kinder<br>für das Arbeitsblatt ‚Zahlenfolgen‘.....  | 248        |
| 4.3.2.2  | Verlauf der gezeigten Aktivitäten beim Arbeitsblatt ‚Zahlenfolgen‘ .....   | 250        |
| 4.3.2.3  | Interaktionsmuster beim Arbeitsblatt ‚Zahlenfolgen‘.....   | 251        |
| 4.3.2.4  | Aufgabenbezogene Kompetenzen und Aktivitäten der Kinder für<br>das Arbeitsblatt ‚Zahlenfolgen vergleichen‘ .....                             | 263        |
| 4.3.2.5  | Verlauf der gezeigten Aktivitäten beim Arbeitsblatt ‚Zahlenfolgen<br>vergleichen‘ .....  | 264        |
| 4.3.2.6  | Interaktionsmuster beim Arbeitsblatt ‚Zahlenfolgen vergleichen‘ .....  | 265        |
| 4.3.2.7  | Globalcharakteristik.....  | 272        |
| 4.3.3    | julian und Samuel widmen sich ‚Würfelgebäuden und Bauplänen‘ .....   | 278        |
| 4.3.3.1  | Aufgabenbezogene Kompetenzen und Aktivitäten der Kinder<br>für die Aufgabenkarten 1 bis 6.....   | 280        |
| 4.3.3.2  | Verlauf der gezeigten Aktivitäten bei den Aufgabenkarten 1 bis 6.....  | 283        |
| 4.3.3.3  | Interaktionsmuster bei den Karten 1 bis 6 .....  | 284        |
| 4.3.3.4  | Aufgabenbezogene Kompetenzen und Aktivitäten der Kinder<br>für die Aufgabenkarten 9 und 10.....  | 300        |
| 4.3.3.5  | Verläufe der gezeigten Aktivitäten bei den Aufgabenkarten 9 und 10.....  | 301        |
| 4.3.3.6  | Interaktionsmuster bei Karte 9.....  | 302        |
| 4.3.3.7  | Globalcharakteristik .....   | 309        |
| 4.4      | Deutungshypothesen.....  | 316        |
| 4.4.1    | Zugangsweisen der Kinder zum mathematischen Lerngegenstand<br>und damit verbundene Lernchancen.....  | 317        |
| 4.4.2    | Interaktionsmuster .....   | 321        |
| 4.4.3    | Charakteristika der Interaktion zwischen jahrgangsjüngeren<br>und -älteren Kind.....   | 326        |
| <b>5</b> | <b>Resümee und Perspektiven.....</b>   | <b>330</b> |
| 5.1      | Beantwortung der Forschungsfragen.....   | 330        |
| 5.1.1    | Erfassung und Beschreibung von lernförderlicher Interaktion<br>im Hinblick auf mathematisches Lernen .....                                   | 330        |
| 5.1.2    | Zugangsweisen der Kinder in der Auseinandersetzung mit<br>mathematischen Lerngegenständen.....   | 332        |
| 5.1.3    | Interaktionsmuster in den Dialogen.....  | 336        |
| 5.1.4    | Zusammenfassende Charakterisierung lernförderlicher<br>Interaktion bei der Auseinandersetzung mit Aufgaben zu<br>Mustern und Strukturen..... | 339        |
| 5.2      | Reflexion zentraler Untersuchungsergebnisse unter Rückbezug<br>auf den theoretischen Kontext.....  | 341        |
| 5.2.1    | Fachbezogen unterrichtliche Interaktionen.....   | 342        |
| 5.2.1.1  | Wirkungsweisen von Interaktionsmustern.....  | 342        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 5.2.1.2  | Interaktionsmerkmale von Schülerdialogen und Merkmale von<br>Gruppengesprächen in einer übergreifenden Reflexion ..... | 344        |
| 5.2.2    | Dialogorientierte Bildungsprozesse .....   | 345        |
| 5.2.2.1  | Systemtheoretische Perspektive .....   | 345        |
| 5.2.2.2  | Pädagogische Perspektive .....   | 346        |
| 5.2.2.3  | Anthropologische Perspektive .....   | 348        |
| 5.2.3    | Jahrgangsübergreifendes Lernen .....   | 350        |
| 5.3      | Perspektiven für die Unterrichtsgestaltung und für weitere<br>Forschungsbemühungen.....                                | 357        |
| 5.3.1    | Unterrichtspraktische Konsequenzen .....   | 357        |
| 5.3.1.1  | Aufbau und Charakter der Aufgabenstellungen .....  | 358        |
| 5.3.1.2  | Arbeitsorganisatorische Ausrichtung eines Lernangebotes.....   | 360        |
| 5.3.2    | Weiterführende Forschungsperspektiven.....   | 362        |
| 5.4      | Schlussbemerkungen .....   | 366        |
| <b>6</b> | <b>Literatur</b> .....   | <b>368</b> |
|          | <br>Anhang .....   | <br>381    |