

# Inhalt

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung und Explikation der Fragestellung</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2</b> | <b>Entwicklungs dynamik und kognitive Lernvoraussetzungen der Schülerschaft mit dem FgE</b>   | <b>17</b> |
| 2.1      | Menschen mit geistiger Behinderung: Symptome, Perspektiven, Klassifikation und Diagnostik     | 17        |
| 2.1.1    | Der Begriff der geistigen Behinderung   | 17        |
| 2.1.2    | Perspektiven auf das Phänomen »Geistige Behinderung«  | 18        |
| 2.1.3    | Geistige Behinderung in den Klassifikationssystemen der WHO und der APA                       | 20        |
| 2.1.4    | IQ und Entwicklungsalter aus diagnostischer Perspektive                                       | 22        |
| 2.1.5    | Bio-psycho-soziale Bedingtheit als multidisziplinärer Konsens?                                | 25        |
| 2.2      | Geistige Behinderung aus psychologischer Sicht:<br>»The Developmental-Difference Controversy« | 26        |
| 2.2.1    | Lewins Rigiditätsmodell   | 27        |
| 2.2.2    | Lurijas Theorie der Systemdissoziation  | 29        |
| 2.2.3    | Ellis' Theorie der Reizspurschwäche   | 34        |
| 2.2.4    | Entwicklungs(verzögerungs)ansatz der geistigen Behinderung                                    | 35        |
| 2.2.5    | Zur Bedeutung von Stufenmodellen im Kontext<br>»geistige Behinderung«                         | 41        |
| 2.2.6    | Dichotomie in familiär-polygene und organisch bedingte Formen<br>der geistigen Behinderung    | 42        |
| 2.2.7    | Zur Aktualität der »Developmental-Difference Controversy«<br>in der deutschen Sonderpädagogik | 43        |
| 2.2.8    | Allgemeine Niveaus der Entwicklung und Domänenentwicklung                                     | 45        |
| 2.2.9    | Pluralität entwicklungspsychologischer Sichtweisen  | 47        |
| 2.3      | Geistige Entwicklung und Kognition im<br>Informationsverarbeitungsansatz                      | 49        |
| 2.3.1    | Modelle der Informationsverarbeitung  | 50        |
| 2.3.2    | Der Neurokonstruktivistische Ansatz der<br>Informationsverarbeitung                           | 52        |
| 2.3.3    | Defizite der basalen Informationsverarbeitung bei geistiger<br>Behinderung                    | 54        |
| 2.3.4    | Kognitive Strategien und Strategietraining für Schülerinnen<br>und Schüler mit dem FgE        | 63        |
| 2.3.5    | Zusammenfassung: Informationsverarbeitung von Schülerinnen<br>und Schülern mit dem FgE        | 67        |

---

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 2.4      | Geistige Entwicklung in der Konzeption von Piaget  | 70         |
| 2.4.1    | Figuratives vs. operationales Denken   | 70         |
| 2.4.2    | Piagets Stufenmodell: Von der Senso-Motorik zu den formalen Operationen                                    | 73         |
| 2.4.3    | Das Stufenmodell von Piaget und die Geistigbehindertenpädagogik: Rezeption und empirische Befunde          | 77         |
| 2.4.4    | Behinderung der Operationen: Egozentrismus und Affirmation   | 79         |
| 2.4.5    | Relativierung des Gegensatzes von figurativem und operationalem Aspekt im Spätwerk                         | 83         |
| 2.4.6    | Schlussfolgerungen aus der Theorie Piagets für den Unterricht von Schülerinnen und Schülern mit dem FgE    | 83         |
| 2.4.7    | Im Anschluss an Piaget – Konstruktivistische Orientierung im Unterricht                                    | 85         |
| 2.4.8    | Konstruktivistische Orientierung im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung                                 | 86         |
| 2.4.9    | Exkurs aktiv-entdeckend lernen: »mathe 2000«   | 90         |
| 2.5      | Geistige Entwicklung in der Konzeption der Kulturhistorischen Schule                                       | 95         |
| 2.5.1    | Struktur und Dynamik der kindlichen Entwicklung  | 96         |
| 2.5.2    | Das Stufenmodell von Vygotzkij und Elkonin   | 98         |
| 2.5.3    | Zusammenfassung kognitive Entwicklung und geistige Behinderung im kulturhistorischen Modell                | 105        |
| 2.5.4    | Kulturhistorische Didaktik für Schülerinnen und Schüler mit dem FgE  | 109        |
| 2.6      | Kognitive Lernvoraussetzungen von Schülerinnen und Schülern mit dem FgE – Beantwortung der Fragestellung 1 | 114        |
| <b>3</b> | <b>Die Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen</b>   | <b>119</b> |
| 3.1      | Recherche und Auswahl der Literatur  | 122        |
| 3.2      | Zur Relevanz des Modells der Entwicklungsverzögerung in der mathematischen Kompetenzentwicklung            | 123        |
| 3.3      | Modellierung des Zahlbegriffs im Werk von J. Piaget  | 125        |
| 3.3.1    | Die Algebraische Struktur – Vereinigung und Trennung   | 127        |
| 3.3.2    | Die Ordnungsstruktur – Platzierung und Verlagerung   | 130        |
| 3.3.3    | Die Stück-für-Stück-Korrespondenz und der Zahlbegriff  | 133        |
| 3.3.4    | Anschlussfähige Perspektiven in Piagets Spätwerk   | 137        |
| 3.3.5    | Der Zahlbegriff nach Piaget bei Menschen mit geistiger Behinderung   | 139        |

---

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 3.4   | Die Repräsentation von quantitativen Konzepten und numerischem Wissen                                     | 140 |
| 3.4.1 | Zusammenfassung: Repräsentation von quantitativen Konzepten und Zahlwissen bei Piaget                     | 141 |
| 3.4.2 | Repräsentation im struktur- und niveauorientierten Mathematikunterricht                                   | 142 |
| 3.4.3 | Modelle der Zahlrepräsentation  | 144 |
| 3.4.4 | Zahlenwissen im Säuglingsalter – Subitizing und figurale Muster   | 148 |
| 3.4.5 | Basale Anzahlrepräsentation und Subitizing von Schülerinnen und Schülern mit dem FgE                      | 152 |
| 3.5   | Entwicklungsmodelle zur Integration verschiedener Repräsentationsformen                                   | 156 |
| 3.5.1 | Protoquantitative Schemata und aktuelle Entwicklungsmodelle der Post-Piaget-Ära                           | 157 |
| 3.5.2 | Entwicklung der Integration verschiedener Repräsentationsformen von Schülerinnen und Schülern mit dem FgE | 164 |
| 3.6   | Zählen und Zählprinzipien   | 166 |
| 3.6.1 | Eineindeutigkeit (»one-one principle«)  | 170 |
| 3.6.2 | Festgelegte Reihenfolge der Zahlwörter (»stable-order principle«)   | 171 |
| 3.6.3 | Kardinalität (»cardinality principle«)  | 173 |
| 3.6.4 | Abstraktion (»what-to-count principle«)   | 177 |
| 3.6.5 | Exkurs: Token oder die Konstruktion der Eins  | 179 |
| 3.6.6 | Fortsetzung Abstraktionsprinzip und die Bedeutung der Einheit   | 180 |
| 3.6.7 | Irrelevanz der Anordnung (»order-irrelevance principle«)  | 182 |
| 3.6.8 | Zählen und Zählprinzipien von Schülerinnen und Schülern mit dem FgE                                       | 184 |
| 3.7   | Intervention und Evidenzbasierung im Mathematikunterricht im FgE  | 193 |
| 3.8   | Die Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen – Beantwortung der Fragestellungen 2 und 3                | 203 |
| 4     | <b>Beurteilung von Lernprogrammen und Materialien für den Mathematikunterricht im FgE</b>                 | 207 |
| 4.1   | Zusammenfassung der Kriterien der Beurteilung entsprechend den Fragestellungen 1–3                        | 207 |
| 4.2   | Beurteilung spezieller Unterrichtsmethoden/-programme für den FgE   | 210 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 4.3   | Beurteilung von Frühförderprogrammen  | 220 |
| 4.3.1 | Mengen, zählen, Zahlen  | 222 |
| 4.3.2 | MARKO-T   | 233 |
| 4.3.3 | Das Zahlenbuch – Frühförderung  | 246 |
| 4.3.4 | Förderung anhand von individuellen Förderplänen   | 260 |
| 4.4   | Beurteilung ausgewählter Förderprogramme<br>zur vorschulischen mathematischen Bildung<br>für den Unterricht im FgE – Beantwortung der Fragestellung 4 | 271 |
| 5     | <b>Alternative Methoden und Aufgabenformate für den<br/>Mathematikunterricht im FgE</b>   | 275 |
| 6     | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>   | 293 |
|       | Verzeichnis der Tabellen  | 301 |
|       | Verzeichnis der Abbildungen   | 303 |
|       | Literaturverzeichnis  | 305 |
|       | Danksagung  | 329 |