

# 1 Einleitung

In den Entwicklungslinien der schulischen Geistigbehindertenpädagogik gehörten die sogenannten Kulturtechniken und damit auch die Mathematik in den Anfängen eher zu den Stiefkindern der didaktischen Ausrichtung. Nicht zuletzt die strukturellen Bemühungen und organisatorischen Belange der Schulen vor Ort (und deren Gründungen) standen in den 1950er- und 1960er-Jahren im Mittelpunkt, ebenso wie die pädagogisch-anthropologischen Fragen und formal-rechtlichen Perspektiven eines verbindlichen Schulbesuchs (Schulpflicht und -recht) für Schüler mit einer sogenannten geistigen Behinderung (vgl. hierzu Speck 2018).

Nach dem Aufbau des Sonderschulwesens stand in den 1970er-Jahren der Ausbau im Fokus der Länder und in zunehmend stärkerem Interesse der Konferenzen der Kultusminister, die für die schulische Geistigbehindertenpädagogik 1979 in entsprechende Empfehlungen mündeten (KMK 1979) und mit den 1998er-Empfehlungen unter dem Gesichtspunkt integrativer Entwicklungen (anschließend an die 1994er-Empfehlungen zur sonderpädagogischen Förderung in den Schulen der Bundesrepublik Deutschland) für den Förderschwerpunkt geistige Entwicklung (FgE) fortgeschrieben wurden (Schäfer 2017a).

Innerhalb dieser Entwicklungen über die Bundesländer hinweg begann sich auch die Didaktik im FgE mehr an den Fächern (bspw. Deutsch und Mathematik, auch Sachunterricht) zu orientieren und stellte sich beginnend in den 1990er-Jahren zunehmend den Erfordernissen inklusiven Unterrichts. Diese fachlichen Entwicklungen ließen sich für die Mathematik sowohl in der Praxis beobachten (vgl. hierzu bspw. das »Lernen konkret«-Themenheft Mathematik 1997) als auch in der universitären Ausbildung (vgl. bspw. die Herausgeberschaft von Susanne Dank o. J.).

Jedoch schlossen die Arbeiten in Theorie und Praxis wenig (oder gar nicht) an die fachwissenschaftlichen Grundlagen an, sondern beschränkten eigene (mehr sonderpädagogische) Wege, die jedoch

- nicht selten fachlicher Grundlagen entbehrten,
- aus entwicklungspsychologischer Sicht nicht stimmig waren
- und zudem einen interdisziplinären Dialog mit der Regelpädagogik (und damit zugleich der Fachdidaktik der Mathematik) außer Acht ließen.

Forschung und Studien zur Mathematik im FgE stehen heute noch am Anfang (vgl. Moser Opitz et al. 2016, S. 123 ff.; Garrote et al. 2015, S. 24 ff.; Ratz 2016, S. 16 ff.). Sie deuten darauf hin, dass die Kompetenzfortschritte der Schülerinnen und Schüler im FgE nicht grundsätzlich anders verlaufen, jedoch Verzögerungen in der zeitlichen

Entwicklung sowie Grenzen infolge der Beeinträchtigung zu bedenken sind (bspw. Siegemund 2016; Peter-Koop 2016).

Die nachstehenden Ausführungen basieren u. a. auf den Herausgeberschaften der Fachzeitschrift »Lernen konkret – Bildung im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung«

- »Mengen, Größen, Welterschließung« – Grundlagen der Mathematik im FgE (Schäfer 2015c – Heft 3),
- »Zahlen bitte« – Grundlagen der Arithmetik (Schäfer 2016b – Heft 4),
- »Raum und Form« – Grundlagen der Geometrie (Schäfer 2017b – Heft 4),
- »Größen und Messen« – Euro, Gramm und Zentimeter (Schäfer 2018a – Heft 4)

und beschreiben für den Unterricht und die Mathematik im FgE anschlussfähige Gedanken und eine interdisziplinäre (Neu-)Ausrichtung der didaktischen Positionen (vgl. Schäfer 2016a, S. 4 f.; Dönges 2016, S. 12 ff.; Schäfer, Peter-Koop & Wollring 2019).

Diese anschlussfähige Ausrichtung macht es sich für den FgE zur Aufgabe,

- sowohl die genuin fachwissenschaftlichen Grundlagen der Mathematik (auch mit der Perspektive auf die Bildungsstandards) im Unterricht zu berücksichtigen,
- als auch die Beeinträchtigungen und daraus hervorgehenden besonderen Bedürfnisse der Schülerschaft in den Blick zu nehmen und dahingehende sonderpädagogische Expertise im Planungsprozess zu bewahren und weiterzuentwickeln.

Diese annähernde Perspektive ermöglicht zum einen den wichtigen interdisziplinären Dialog, und trägt zum anderen zur Vermittlung bedeutsamer Inhalte bei, die durch einen verengten (sonderpädagogischen) Blick bisher zu kurz kamen (bspw. Geometrie). Bezugspunkte sind hier insbesondere die ideengebenden KMK-Bildungsstandards (KMK 2004; 2013), deren Systematik sich (mit Bezügen zu den allgemeinen und inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen) in der Gliederung und im Aufbau der nachfolgenden Studien niederschlägt.

Die Zusammenstellung versteht sich im Sinne einer auch wissenschaftlichen Orientierung nicht als abgeschlossenes Kompendium der Mathematik für den FgE, sondern vielmehr als ein erster fachdidaktischer Entwurf,

- der zum Austausch zwischen den Disziplinen (Mathematik und Sonderpädagogik) anregen,
- fortschreibend Erkenntnisse zusammenführen und
- schließlich für den FgE eine Mathematik grundlegen möchte, die zur Erschließung der gegenwärtigen und zukünftigen Welt beitragen kann (Heymann 2013).

Ein herzlicher Dank (auch für den umfassenden fachlichen Austausch in Gesprächen und im E-Mail-Kontakt) gilt den Beiträgern der o. g. Themenhefte, insbesondere

- für die Didaktik der Mathematik Prof. Andrea Peter-Koop (Bielefeld), Prof. Bernd Wollring (Kassel), Prof. Ursula Bönig (Bremen), Prof. Meike Grüßing (Vechta), Prof. Erich Ch. Wittmann (Dortmund) und Prof. Michael Gaidoschik (Bozen)

- und für die sonderpädagogischen Perspektiven aus Forschung, Lehre und Praxis Dennis Bitter (Düsseldorf), Matthias Kruse (Oberursel), Dr. Christoph Dönges (Landau), Prof. Christoph Ratz (Würzburg) sowie Dr. Susanne Schnepel und Prof. Elisabeth Moser Opitz (Zürich).

Über Rückmeldungen und Anregungen, die den o. g. Dialog pflegen und diesen ersten interdisziplinären Entwurf fortführen freuen sich Verlag und Autor (per E-Mail gerne an [Holger.Schaefer@Rosenberg-Schule.de](mailto:Holger.Schaefer@Rosenberg-Schule.de)).

Bernkastel-Kues im Herbst 2019  
Dr. Holger Schäfer

## 2 Mengen, Größen, Welterschließung

### 2.1 Zum Mathematikverständnis im FgE – aktuelle Entwicklungen

Wesentlich selbstverständlicher gehört die Mathematik heute in den Fächerkanon im FgE, als dies noch in den 1970er- und 1980er-Jahren üblich war. Nicht zuletzt der disziplinäre Anspruch der Didaktik in diesem Förderschwerpunkt und auch das Selbstverständnis der spezifischen Schulform mit dem FgE (SFgE), die zunehmende Bedeutsamkeit im Bereich (auch inklusiver) berufsorientierender Maßnahmen, die Entwicklungen im Zusammenhang mit gemeinsamem Unterricht und schließlich die dahingehenden Erwartungshaltungen der Eltern führten berechtigterweise zur stärkeren Beachtung dieses Lernfeldes (vgl. Peter-Koop 2016, S. 6 ff.). Diese Veränderungen lassen sich in zweierlei Richtungen beschreiben:

- Auf der einen Seite findet eine Neubewertung der fachdidaktischen Grundlagen der Mathematik für den FgE statt, die insbesondere die Bildungsstandards Mathematik für die Primarstufe in den didaktischen Fokus rückt (KMK 2004). Hier sind es u.a. die Arbeiten von Ratz & Wittmann (2011), Schäfer (2015b; 2015c; 2016b; 2017b; 2018a), Peter-Koop (2016) und Schäfer, Peter-Koop & Wollring (2019), die den ideengebenden Charakter sowohl der inhaltsbezogenen als auch der prozessbezogenen mathematischen Kompetenzbereiche betonen (► Kap. 5, ► Kap. 6).
- Auf der anderen Seite bedeutet dieser Anschluss an die Mathematikdidaktik eine Ablösung vom sonderpädagogischen Konstrukt der Pränumerik hin zu einer Betonung der Numerik und des Zahlerwerbs von Beginn an. Aktuelle Arbeiten sprechen statt von einem erweiterten Mathematikbegriff von einem anschlussfähigen Mathematikbegriff im FgE, der fachwissenschaftlich an Modellen des Zahlbegriffserwerbs ausgerichtet ist (bspw. am ZGV-Modell von Krajewski/Ennemoser 2013) und auch im Rahmen der Lehrerbildung fachdidaktische Grundlagen orientierend bereitstellen kann (vgl. hierzu die aktuellen Arbeiten von Jandel & Moser Opitz 2017, S. 195 und Schnepel 2019).

Sozusagen im Kontrast zu diesen Entwicklungen stellt Ratz (2012) auf der Grundlage empirischer Erhebungen (Studie SFgE) in Bayern fest, dass oft »in Mathematik weniger Unterrichtszeit investiert wird, möglicherweise weil ihr weniger lebenspraktische Relevanz zugesprochen wird« (ebd., S. 146). Die Erkenntnisse der Studien sind

nach Einschätzung der Autoren durchaus auch auf das Bundesgebiet übertragbar (Dworschak et al. 2012). Die Ergebnisse im Zusammenhang mit Mathematik lassen sich u. a. mit eben jenem verengten (überholten) Blick auf die Mathematik erklären, durch den weniger Inhaltsbereiche im didaktischen Fokus stehen.

Folgt man nämlich dem sonderpädagogischen Konstrukt der Pränumerik als (vermeintlicher) Voraussetzung mathematischen Handelns, richtet Unterricht den Blick auf zunächst unspezifische, nichtzahlige Inhalte (bspw. Sortierübungen ohne Mengenbezüge) und setzt sich sehr spät (ggf. gar nicht) mit den Grundrechenarten (mit einer Betonung der Addition und Subtraktion bei gleichzeitiger Vernachlässigung einerseits der Multiplikation und Division, andererseits der schriftlichen Rechenverfahren) auseinander.

Erschwerend kommt hinzu, dass wesentliche Inhalte des Kompetenzbereichs »Größen und Messen« (Peter-Koop & Nührenbörger 2012, S. 89 ff.) wie bspw. »Zeit« und »Geld« zuvorderst sachunterrichtlichen Unterrichtseinheiten (oft auch sogenannten Projekten) zugeschrieben werden. Dadurch können diese attraktiven und für den Unterricht im FgE zentralen Themen wiederum nicht zum Prestigegewinn des ohnehin schon negativ besetzten Schulfaches Mathematik beitragen (zugleich werden in solchen Projekten genuin mathematikdidaktische Grundlagen oft außer Acht gelassen) (Peter-Koop, Wollring & Schäfer 2018; Schäfer 2018a und b; Schäfer, Peter-Koop & Wollring 2019).

Vergleichbare Effekte sind zu beobachten, wenn man die alleinige Zuordnung mathematischer Größenbereiche zu Themenfeldern der Arbeitslehre und Hauswirtschaft betrachtet, wie etwa

- *Gewichte* (bspw. das Abwiegen beim Backen und Kochen),
- *Rauminhalte* (bspw. das Abmessen beim Backen und Kochen),
- *Längen* (bspw. das Ablängen beim Umgang mit Werkstoffen in der Schreinerei oder in der Schlosserei),
- *Flächeninhalte* (bspw. das Bestimmen von Inhalten bei Holzarbeiten usw.),

ohne sie zugleich im Mathematikunterricht aufzuarbeiten, bspw. durch annäherndes Umwandeln der Einheiten ( $1\text{ l} = 1.000\text{ ml}$ ) und damit verbundene operative Übungen ( $100\text{ ml} + 150\text{ ml} = 250\text{ ml} = 0,25\text{ l} = \frac{1}{4}\text{ l}$ ) (► Kap. 6.4).

Dieser verengte (und eben nicht wirklich erweiterte) Blick auf die Mathematik könnte sich möglicherweise weiten lassen mit einem anschlussfähigen Begriff der Mathematik, der sowohl

- für die Mathematikdidaktik die inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen der Bildungsstandards in den Blick nimmt,
- als auch aus sonderpädagogischer Perspektive die Beeinträchtigungen der Schüler im FgE zu berücksichtigen und eine kompensatorische Ausrichtung und bildende Akzentuierung des Unterrichts anzubieten weiß (Fischer & Schäfer 2019).

### 2.1.1 Der anschlussfähige Mathematikbegriff

Analog zu den Entwicklungen des sogenannten erweiterten Lesebegriffs für das Lernfeld Deutsch (bspw. Günthner 2013; Koch 2016, S. 67 ff.; Koch & Euker 2019) etablierte sich in der schulischen Geistigbehindertenpädagogik durch die tradierte Orientierung an dem didaktischen Konzept der Pränumerik auch ein erweitertes Verständnis der Mathematik, »das in der Sonderpädagogik nach wie vor als eine Art Dogma gilt und breit ausgearbeitet ist« (Ratz & Witmann 2011, S. 136, zitiert in Dönges 2016, S. 12).

Dahingehende Arbeiten gehen mit Bezug auf zum Teil überholte Anleihen an Piaget davon aus, das die Grundlegung *pränumerischer* (also *vorzähliger*) Kompetenzen zwingend (sozusagen bedingend) notwendig sei, um erst darauf aufbauend (und erst dann) numerische (also *zählige*) Kompetenzen aufzubauen (vgl. hierzu weiterführend die kritischen und fachdidaktisch anschließenden Arbeiten von Moser Opitz 2008; Ratz & Wittmann 2011; Dönges 2016; Siegemund 2016). Ein solches pränumerisches (vermeintlich erweitertes) Verständnis von Mathematik (beginnend ohne Zahlen) berücksichtigt außerdem nicht,

- dass die Schüler auch im FgE mit *zahligen Vorerfahrungen* aus dem Elementarbereich zur Schule kommen,
- mitunter familiär geprägte *Interessen an Zahlen* in sich tragen (die Fachdidaktik spricht hier in Anlehnung an Dehaene (1997; 1999) vom Number Sense, also vom Zahlen-Sinn) und
- genuin *fachliche mathematische Interessen* (auch unbewusst) an den Unterricht mitbringen (vgl. Kaufmann 2011; Benz et al. 2015).

Eine an dem (sonderpädagogischen) Konstrukt der Pränumerik ausgerichtete Mathematik führt so – auch mit Blick auf aktuelle Studien (bspw. Siegemund 2016) – vielmehr zu einem weiteren (Be-)Hindern an der Auseinandersetzung mit dem Zahlerwerb. Dönges (2016) spricht in diesem Zusammenhang von einer »unergiebige(n) Warteschleife« (ebd., S. 13), die im Eingangsunterricht die Schüler zu einem Abwarten verpflichtet, statt fachwissenschaftliches Anschließen grundsätzlich zu ermöglichen und auch diagnostisch ermittelte Vorerfahrungen und Interessenslagen aufzugreifen (► Kap. 2, ► Kap. 3). Er verweist weiter auf dahingehende Problematiken im Kontext Inklusion, »denn wer ein fachwissenschaftlich widerlegtes Konzept zur Sonderdidaktik erklärt, läuft Gefahr, die sonderpädagogische Expertise für einen inklusiven Unterricht zu diskreditieren« (ebd.; vgl. hierzu aktuell Schnepel 2019).

Muss es stattdessen nicht viel mehr das Ziel sein, die tatsächlich besonderen Dinge der schulischen Geistigbehindertenpädagogik in den fachwissenschaftlichen Diskurs einzubinden? Einen Entwurf, der sowohl die fachliche Ebene als auch den sonderpädagogischen Blick wahren kann, zeichnet folgende Abbildung nach (► Abb. 2.1).

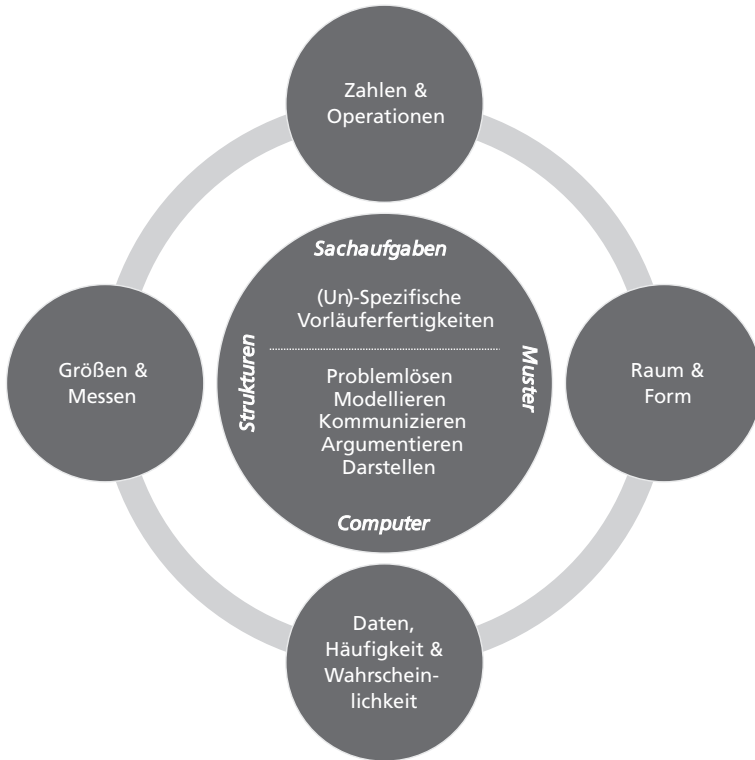


Abb. 2.1: Anschlussfähiges Verständnis von Mathematik im FgE

### 2.1.2 Exkurs – Mathematikunterricht und (Allgemein-)Bildung

Im Sinne bildungstheoretischer Didaktik ist die Mathematik den inhaltsbezogenen Lernbereichen (Speck 2018, S. 262) bzw. mit Klafkis Worten dem Materialen zuzuordnen (1959; 1963; 2007; Schäfer 2017a; 2017c; 2017d; 2019; Fischer & Schäfer 2017; 2019). In seinen Arbeiten zur »Allgemeinbildung und Mathematik« zeichnet Heymann (2013) nun Konturen eines allgemeinbildenden Mathematikunterrichts ab, dessen Akzente (s. u.) durch den pädagogischen (Lebenswelt orientierten) Zuschnitt im FgE ohnehin mehr gegeben sind, als dies im regelhaften Betrieb der Grund- und weiterführenden Schulen möglich sein kann.

Jedoch können diese Akzente zugleich Orientierung geben und im Sinne der wichtigen fachlichen Ausrichtung (bewahrende) pädagogische Impulse setzen. Folgende (auch für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung bedeutsame) Akzente sind mit Bezug zu Heymann (2013, S. 278–279) zu nennen:

- Berücksichtigung *unmittelbar lebensnützlicher Alltagsaktivitäten* (Schätzen, Über-schlagen, Interpretieren und Darstellen) und die verständige *Handhabung techni-*

*scher Hilfsmittel* (Lineal, Zirkel, Taschenrechner usw.) (Stichwort: *Lebensvorbereitung*) (Schäfer & Wittmann 2017).

- Zentrale Ideen der Mathematik, die die Verbindung von Mathematik und außermathematischer Kultur exemplarisch verdeutlichen, sollten ausdrücklich thematisiert werden, wie bspw. das Messen, das räumliche Strukturieren oder das mathematische Modellieren (Stichwort: *Stiftung kultureller Kohärenz*) (► Kap. 6).
- Erfahrungen sollen ermöglicht werden, wie Mathematik zur Deutung und Modellierung, also zum besseren Verständnis primär nicht-mathematischer Phänomene herangezogen werden kann (Stichwort: *Welterorientierung*).
- Im Mathematikunterricht soll genügend Zeit und Gelegenheit gegeben werden, sich mit den Fragestellungen aktiv konstruierend und entdeckend auseinander setzen zu können (Ratz & Moser Opitz 2015). Mathematik soll zu kritischem Denken und Verstehen führen und anregen (Stichwort: *kritischer Vernunftgebrauch*).
- Es sollte Raum gegeben werden »für die subjektiven Sichtweisen der Schüler, für wechselseitige Verständigung über die anstehenden mathematischen Themen, für die produktive Auseinandersetzung mit Fehlern, für Umwege und alternative Deutungen, für lebendigen Ideenaustausch, für spielerischen Umgang mit Mathematik, für eigenverantwortliches Tun« (Heymann 2013, S. 279) (Stichworte: *Verantwortungsbereitschaft, Verständigung und Kooperation, Stärkung des Schüler-Ichs*) (Pitsch & Thümmel 2017) (► Kap. 5).

Diese Schilderungen scheinen einerseits für den Unterricht und die Didaktik im FgE sehr abstrakt, zugleich spiegeln sie wiederum die Grundzüge aktiv-entdeckenden Lernens und pädagogischer Haltung wider, wie dies Ratz & Wittmann (2011) in ihren fachbezogenen Arbeiten für den FgE schildern.

Darüber hinaus erscheint die Fokussierung auf die Arbeiten von Heymann (2013) gerade durch die stärkere Betonung der Fachorientierung im FgE sinnvoll; ähnliche (bzw. ergänzende) Dimensionen nennt u. a. auch Graumann (2015) mit

- der pragmatischen Dimension,
- der Aufklärungsdimension,
- der sozialen Dimension/Kooperation und Verantwortung,
- und der Persönlichkeitsdimension (ebd., S. 97 ff.).

Zurück zu den Akzenten von Heymann (2013): Während im regelhaften Bildungsgang (insbesondere im Sekundarstufenbereich der weiterführenden Schulen) auf die o. g. Ausführungen hingewiesen werden muss, um den Mathematikunterricht bildungswirksam werden (und nicht nur um seiner selbst willen stattfinden) zu lassen (Stichwort *Welterorientierung*), scheint dies im Unterricht im FgE zunächst selbstverständliches Gedankengut und pädagogischer Konsens zu sein.

Wenn jedoch die aktuell im FgE notwendige Fokussierung auf die Fächer (hier: die Mathematik) im Sinne von anschlussfähiger Didaktik und Methodik (Dönges 2016) jegliche pädagogische Haltung aus dem Blick verliert und sich die Schüler infolge auch ihrer geistigen Behinderung die Sinnhaftigkeit des Unterrichts nicht mehr erschließen können (in der Praxis sind gerade in inklusiven Settings durch ihre



meist originäre Ausrichtung an regelhaften Abläufen erste Tendenzen zu beobachten), genau dann wird die oben gezeigte Akzentuierung notwendig, genau dann müssen die Stiftung kultureller Kohärenz und die Lebensweltvorbereitung im Zuge von Unterrichtsplanung und Gestaltung mitgedacht werden.

Und genau dann ist auf die Bedeutsamkeit kategorialen Erschließens im Sinne des Sich-Reibens materialer und formaler Inhalte hinzuweisen (Klafki 2007), damit auch im FgE die Mathematik nicht zum Selbstzweck, sondern sich ganz im Sinne bildungstheoretischer Didaktik bildsam entfalten und so für Kinder und Jugendliche mit geistiger Behinderung welterschließend wird (vgl. Schäfer 2016a; 2017a; 2017c und mit Blick auf die Lehrerbildung und dahingehende Bildungs- und Unterrichtsreformen auch Müller, Steinbring & Wittmann 2012) (► Kap. 4).

### 2.1.3 Unspezifische Vorläuferfertigkeiten und Nicht-numerische Handlungsfelder

Die in der Abbildung 2.1 gezeigten unspezifischen (und dann spezifischen) Vorläuferfertigkeiten sind zu verstehen als ein Komplex jener Fähigkeiten und Fertigkeiten, die im Entwicklungsverlauf nicht-beeinträchtigter Kinder im Elementar- und spätestens im Primarbereich abgeschlossen werden und mathematisches Handeln in der Regel im Bereich der Grundrechenarten ohne größere Hürden und weitere Schwierigkeiten möglich machen.

In der Didaktik der Mathematik werden für den Kindergarten- und dann für den regelhaften Grundschulbereich zahlreiche unspezifische Vorläuferfertigkeiten genannt. Für die Didaktik im FgE erscheint es sinnvoll, diese zu identifizieren, zu kennen und damit um möglicherweise unausgeprägte Fertigkeiten zu wissen sowie (auch aus einer kompensatorischen Perspektive) deren Förderung in den Blick nehmen zu können. Hier einige Beispiele:

- *Lorenz (2012)* nennt in seinen Ausführungen zur frühen mathematischen Bildung zahlreiche unspezifische (und daran anschließend) spezifische Vorläuferfertigkeiten. Er beschäftigt sich insbesondere mit dem Verhältnis von *Mathematik und Sprache* sowie in diesem Kontext *visuellen, nonverbalen, ganzheitlichen und auditiven Verarbeitungsstrategien* und spezifischen Sprachfaktoren, die mathematisches Lernen erschweren (u. a. die *auditive Figur-Grund-Diskrimination*, die *auditive Speicherung*, Serialität, *Wissen über Wortbedeutungen* und das *Verständnis der semantischen Grundstruktur*) (ebd., S. 21 ff. und S. 47 ff.).
- *Krajewski & Ennemoser (2013)* nennen als unspezifische Vorläuferfertigkeiten u. a. die *Gedächtniskapazität* im Sinne der auditiven und visuellen Merkspannen und die *Zahlenverarbeitungsgeschwindigkeit* einschließlich damit einhergehender Kompetenzen und notwendiger Vorerfahrungen. Mit Blick auf das Zahlen-Größen-Verknüpfungsmodell (ZGV) stellen sie auch Unterschiede zum Zahlwortgebrauch nach Fuson (1988) heraus und machen bspw. in Bezug auf Vorgänger- und Nachfolgerzahlen (welche Zahl steht vor 8 und welche Zahl folgt ihr) die Verortung auf der Ebene der Basisfertigkeiten (Ebene 1) und damit die Nähe zu den noch eher unspezifischen Vorläuferfertigkeiten und (auch schon als Schnittstelle

zu Schneider et al. 2013) die *Verbindung zur phonologischen Bewusstheit* deutlich (Krajewski & Ennemoser 2013, S. 48 ff.).

- *Schneider et al. (2013)* nennen – neben den spezifischen Vorläuferfertigkeiten (ebd., S. 52) – als »unspezifische Prädikatoren von Schulleistungen in Mathematik« (ebd., S. 56 ff.) die *Bedeutung familiärer Anregung*, die *Intelligenz*, das *Geschlecht*, das *Arbeitsgedächtnis* (visuell, phonologisch, exekutiv) sowie *linguistische Kompetenzen im Kontext phonologischer Bewusstheit*.

Während Kaufmann (2011) zu Recht die Relevanz der Förderung und Unterstützung spezifischer Vorläuferfertigkeiten betont (ebd., S. 21 ff.), lassen sich mit Schipper (2002) und Benz et al. (2015) zugleich Hinweise darauf finden, dass die sogenannten informellen mathematischen Kompetenzen sich nicht automatisch zu formalen mathematischen Kompetenzen entwickeln (lassen). Für die regelhafte Entwicklung im Vorschulalter weisen sie außerdem auf die große Heterogenität der Kinder hin (Benz et al. 2015, S. 5 ff.).

Dieses (vermeintliche) Spannungsfeld spricht dafür, die unspezifischen und im engeren Sinne nicht-numerischen Vorläuferfertigkeiten (wie bspw. die phonologische Bewusstheit) gerade im FgE nicht außer Acht zu lassen, sondern hinsichtlich möglicher Ursachen von Rechenstörungen stets im Blick zu behalten (vgl. hierzu auch Werner 2009, S. 55 ff.). Umso mehr erscheint dieser Übergangsbereich von den unspezifischen zu den spezifischen Vorläuferfertigkeiten für die Mathematik im FgE bedeutsam und der Einbezug bei entsprechenden Bedarfen wichtig, wenn man zugleich bedenkt, dass »die Entwicklung mathematischer Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit dem FgE in ähnlicher Weise« verläuft wie die bei Kindern und Jugendlichen ohne Förderbedarf (Siegemund 2016, S. 203; Peter-Koop 2016).

Im besonderen Maße bedingt eine sogenannte geistige Behinderung in ihrer Komplexität umfassende Förderbedarfe und in der individuellen Betrachtung mehrdimensionale Herausforderungen im Bereich

- der *auditiven und visuellen Wahrnehmung* (z. B. visuelles Diskriminieren von Mengen),
- der *Motorik und Bewegungsabfolgen* (z. B. Zählen, Wegnehmen/Hinzufügen mit den Händen, Raumvorstellungen),
- der *Kognition* (z. B. das konzeptuelle Verständnis der Zählprinzipien, wodurch der Zählprozess insgesamt wiederum verlangsamt bzw. auch erschwert werden kann) (Siegemund 2016, S. 203 ff.) und
- eines *insgesamt eher passiven Lernverhaltens*, wodurch das wichtige Üben und die aktive, verinnerlichende Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand weiter erschwert werden und auf externe Impulse angewiesen sind (vgl. hierzu auch Sarimski 2013a; Pitsch & Thümmel 2015a; 2015b).

Erschwerend kommen im Eingangsbereich im FgE noch der sozial-emotionale Aspekt, Aufmerksamkeitsstörungen und kurze Konzentrationsphasen hinzu, wodurch sich die Lern- und Arbeitsphasen in einem kurzen Zeitrahmen bewegen und so mit den wichtigen Übungsphasen kollidieren (Nußbeck 2008, S. 5 ff.). Damit wird es zunächst auf intensivere Eins-zu-eins-Begleitungen ankommen und der eigenstän-