



E-Journal Einzelbeitrag
von: Thomas Loscher, Tobias Bernasconi

Zahlen für Alle von Anfang an!

Skizzierung eines „Emergent-Numeracy-Ansatzes“ für den frühen Zahlbegriffserwerb von Lernenden mit komplexer Behinderung

aus: blind-sehbehindert 3/2025 (BSB2503W)
Erscheinungsjahr: 2025
Seiten: 138–147
DOI: 10.3278/BSB2503W002

Schülerinnen und Schüler mit einer komplexen Behinderung stellen einen großen Anteil der Lernenden an Schulen mit dem Förderschwerpunkt Sehen und entsprechenden Abteilungen mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung dar.

Der Artikel skizziert einen Entwurf für einen „Emergent Numeracy“-Ansatz als Grundlage für den Zahlbegriffserwerb von Lernenden mit komplexer Behinderung im Rahmen eines systematischen Mathematikunterrichts analog zum Emergent Literacy-Ansatz für den Schriftspracherwerb.

Dabei wird aufgezeigt, dass zahlbezogene Kompetenzen sich bereits auf einem basalen Niveau entwickeln und deshalb die Form und die Funktion von Zahlen und Ziffern für alle Lernenden unabhängig von ihren Lernvoraussetzungen ein fundamentaler Inhalt des Mathematikunterrichts sein muss.

Schlagworte: Emergent Numeracy; Zahlbegriffserwerb; komplexe Behinderung; frühe mathematische Bildung
Zitiervorschlag: Loscher, Thomas & Bernasconi, Tobias (2025). Zahlen für Alle von Anfang an! – Skizzierung eines „Emergent-Numeracy-Ansatzes“ für den frühen Zahlbegriffserwerb von Lernenden mit komplexer Behinderung. *blind-sehbehindert*, 145(3), 138-147. Bielefeld: wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/BSB2503W002>

Zahlen für Alle von Anfang an!

Skizzierung eines „Emergent-Numeracy-Ansatzes“ für den frühen Zahlbegriffserwerb von Lernenden mit komplexer Behinderung

Mathematik stellt neben Deutsch eines der bedeutsamsten Unterrichtsfächer an Regelschulen dar. In den zahlreichen Vergleichsstudien zu den Leistungen der Schülerinnen und Schüler werden insbesondere die mathematischen und die schriftsprachlichen Kompetenzen erfasst. Dies zeigt die hohe Bedeutung, die diesen Kompetenzen für ein selbstbestimmtes Leben und zur Mitgestaltung der Gesellschaft zugeschrieben wird. Die Fähigkeit zu lesen und zu schreiben sowie mathematische Operationen vorzunehmen, wird oftmals als Grundlage und Voraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe gesehen (Sachse und Bernasconi 2024).

Dementsprechend hat neben dem Schriftspracherwerb nach Heymann (2013) ebenso die Mathematik eine große Bedeutung im Rahmen der allgemeinen schulischen Bildung. Sie trägt zur **Lebensvorbereitung** bei, indem sie wesentliche Fähigkeiten für die Bewältigung des Alltags liefert. Sie unterstützt die **Stiftung kultureller Kohärenz**, indem sie Fertigkeiten vermittelt, die ein Zusammenleben ermöglichen, indem sie Verständigung über Sachverhalte erleichtert. Mathematik unterstützt die **Weltorientierung**, indem durch mathematisches Wissen Ereignisse und Objekte eingeschätzt und eingeordnet werden können. Sie unterstützt einen **kritischen Vernunftgebrauch**, da mathematisches Wissen das Einschätzen und Beurteilen verschiedener Aspekte ermöglicht, und sie unterstützt so die individuelle Entwicklung der Schülerinnen und Schüler hin zu **Verantwortungsbereitschaft**, zu

Verständigung und Kooperation sowie zu einem **starken Schüler-Ich**.

Auch wenn mathematische Kompetenzen folglich eine große Bedeutung für die Entwicklung und die Teilhabe haben, gilt zu konstatieren, dass gerade an den Schulen im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung mathematische Bildung häufig eine untergeordnete Rolle einzunehmen scheint (Ratz 2012). Werden im Fach Deutsch zumindest durch fächerübergreifende Literaturprojekte (wenngleich es auch hier an systematischen Angeboten zum Schriftspracherwerb für alle Schülerinnen und Schüler mangelt) (Bernasconi 2017, Ratz und Lenhardt 2013) regelmäßige Angebote gemacht, findet oft wenig bis gar kein systematischer Mathematikunterricht statt. Dies zeigt sich umso mehr, wenn man die Situation von Lernenden mit komplexer Behinderung an diesen Schulen betrachtet. Diese Beobachtungen zeigen sich auch in Studien aus Baden-Württemberg (Klauß, Lamers und Janz 2006) oder NRW (Bernasconi 2017), die deutlich machen, dass gerade in den Kernfächern diese Schülerinnen und Schüler sehr häufig alternative Angebote erhalten und somit nicht am Fachunterricht teilnehmen. Diese Situation stellt sich auch so dar an den Förderschulen mit dem Förderschwerpunkt Sehen und den entsprechenden Abteilungen, in denen diese Lernenden ausgesprochen häufig vertreten sind und dieser Personenkreis einen besonders hohen Anteil der Schülerschaft ausmacht.

Die Gründe werden dabei häufig bei den Schülerinnen und Schülern selbst gesehen: Ge-

rade das Arbeiten mit numerischen Inhalten wie Zahlen und Operationen wird für sie als zu abstrakt angenommen. Während andere mathematische Aspekte, wie das Arbeiten mit Größen, z. T. im Rahmen des Gesamtunterrichts durchaus vorkommen, findet eine gezielte Förderung von numerischen Kompetenzen zu Zahlen, Mengen und Operationen für Schülerinnen und Schüler mit komplexer Behinderung häufig nicht oder kaum statt.

Dabei stellen gerade mathematische Basiskompetenzen einen Teil des Bildungskanons dar, und ein Vorenthalten dieser Inhalte bedeutet immer auch eine Verengung des Bildungsanspruchs (Ratz und Wittmann 2011). Mathematische Kompetenzen und die Auseinandersetzung mit Mathematik haben zudem aber auch eine besondere Bedeutung für die Entwicklung von Kognition, Sprache und Wahrnehmung (vgl. Boenisch und Bergeest 2019) und bieten somit spezifische Möglichkeiten zur Förderung. Demnach sollte nicht die Frage nach bereits bestehenden Kompetenzen und Möglichkeiten der Schülerinnen und Schüler gestellt werden, sondern vielmehr der Fokus darauf gelenkt werden, wie diese (abstrakten) Inhalte aufbereitet werden können, sodass sie in einem systematischen Mathematikunterricht gefördert und für die Schülerinnen und Schüler aneignungsmöglich werden können.

Für den Bereich des Schriftspracherwerbs existiert mit dem Emergent Literacy-Ansatz ein Konzept, sodass Zugänge zum komplexen und abstrakten Thema Schrift sinnvoll für alle Schülerinnen und Schüler und ohne das Anlegen von Voraussetzungen umgesetzt werden können (Sachse und Bernasconi 2024). Zentral im Emergent Literacy-Ansatz ist dabei die Annahme, dass sich schriftsprachliche Fähigkeiten vor allem dann entwickeln, wenn Angebote gemacht werden und diese gleichzeitig voraussetzungslos sind.

Doch auch für den Bereich der numerischen Kompetenzen auf basalem beziehungsweise grundlegendem Niveau existieren mittlerweile mehr Forschung sowie Ansätze für die Umsetzung in der Schule.

Es stellt sich demnach die Frage, wie ein Ansatz zum frühen Zahlbegriffserwerb, in Analogie zum Emergent Literacy-Ansatz hier als „Emergent-Numeracy“-Ansatz bezeichnet, aussehen könnte, der aufzeigt, wie und mit welchem inhaltlichen Fokus die Förderung von numerischen Kompetenzen für Menschen mit komplexer Behinderung umgesetzt werden kann.

Aktuelle Befunde zum frühen Zahlbegriffserwerb

Bis heute sind in der Sonderpädagogik noch immer Piagets Theorien zur Entwicklung des Zahlbegriffs sehr stark verbreitet (zum Beispiel de Vries 2018).

Bei der Zahlbegriffsentwicklung nach Piaget ist vor allem der Übergang von der präoperationalen Phase in die Phase der konkreten Operation von Bedeutung.

Für Piaget zeigt sich dieser Übergang, wenn eine Schülerin oder ein Schüler sogenannte pränumerische Fähigkeiten erworben hat. Diese sind die Fähigkeit zur Klassifikation und Seriation, zur Klasseninklusion und allem voran zur Mengeninvarianz. Erst wenn diese Kompetenzen erworben sind, ist es nach Piaget sinnvoll, sich mit Zahlen und auch dem Zählen auseinanderzusetzen. Allerdings wird dieses Konzept aufgrund mehrerer Studien zur Entwicklung von zahlbezogenen Kompetenzen heute sehr kritisch gesehen. Dabei spielt auch die Beobachtung eine Rolle, dass schon kleinste Kinder „ohne formalen Unterricht erstaunliche Konzepte von Zahlen, einen eindrucksvollen Zahlensinn“ (Ezawa 2002, 101) und ein Gespür für Zahlen entwickeln.

Die Idee, dass pränumerische Kompetenzen als Bedingungsgefüge für den Aufbau numerischer (zahlenbezogener) Gegenstandsbereiche dienen und entsprechend stufenfolgend hierarchisch behandelt werden sollten, entbehrt damit aktuell der „fachlichen Grundlagen und berücksichtigt weder die Lernausgangsbedingungen der Kinder und Jugendlichen mit geistiger Behinderung noch spezifische mathematische Perspektiven in dieser sensiblen Phase der kindlichen Entwicklung“ (Schäfer et al. 2019, 478). Zudem wird so das Interesse an Zahlen, dem Sinn von Zahlen, also mehr ‚funktionalen‘ Aspekten von Zahlen, mit dem Fokus auf allein numerische Kompetenzen in den frühen Phasen der Entwicklung verhindert beziehungsweise beeinträchtigt. Dönges (2016, 13) nennt dieses Vorgehen eine „unergiebigte Warteschleife“. Auch weitere Studien haben gezeigt, dass Kinder bereits, bevor sie über operantes Denken verfügen, numerische Kompetenzen besitzen und einsetzen können. Daraus wird geschlossen, dass rein mengenbezogene Kompetenzen keine direkte Voraussetzung für ein numerisches Arbeiten sind (Moser Opitz 2008).

Dies deckt sich auch mit Studien bezüglich Schülerinnen und Schülern mit geistiger Beein-

trächtigung. Hier konnte mehrfach gezeigt werden, dass Ansätze, die stark pränumerisch ausgerichtet sind, für die meisten dieser Lernenden unpassend sind (Garrote, Moser Opitz und Ratz 2015; Zentel und Sarimski 2017).

Im aktuellen Diskurs werden deshalb vor allem das Zählen und die (quasi-)simultane Mengenerfassung als wesentliche frühe numerische Kompetenzen hervorgehoben sowie der Blick auf die vielfältigen Aspekte des Zahlbegriffs ausgeweitet (Padberg und Benz 2011).

Gleichzeitig zeigen Ergebnisse der Säuglingsforschung, dass Kinder bereits im 1. Lebensjahr Mengen mit einer Anzahl von 1, 2 und 3 direkt unterscheiden und größere Mengen auf Basis der räumlichen Ausdehnung differenzieren können (Benz, Peter-Koop und Grüßing 2015). Mit Blick auf die Schule gilt es hinzuzufügen, dass sich insbesondere Kompetenzen, die für das Umgehen mit mathematischen Operationen notwendig sind, wie auch sprachliche sowie kognitive Kompetenzen, erst sukzessive im Schulleben entwickeln und demnach immer wieder in mathematischen Zusammenhängen aufgegriffen und adressiert werden müssen (Schipper 2015).

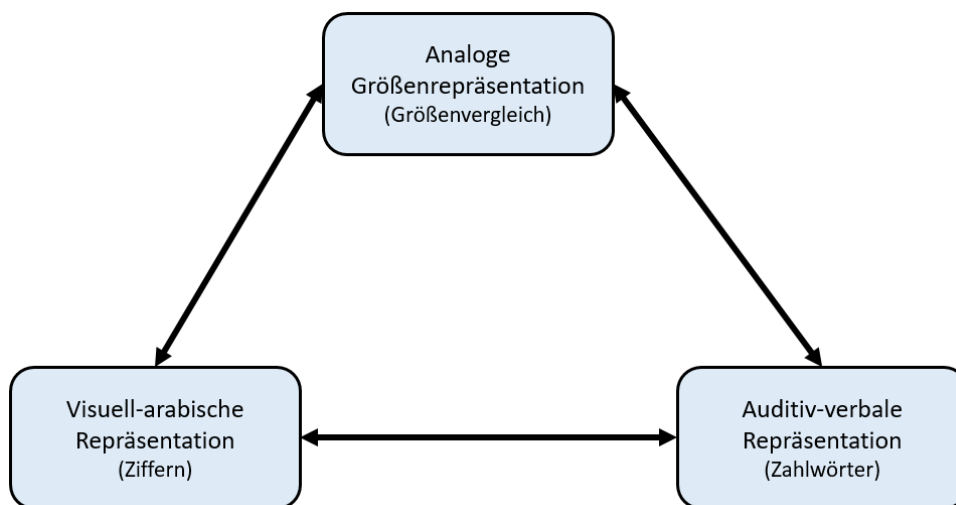


Abbildung 1: Triple-Code-Modell nach Dehaene
(Beschreibung siehe Abbildungs- und Tabellenverzeichnis mit Alternativtexten)

Im Rahmen aktueller Forschung haben sich deshalb neuere Entwicklungsmodelle ergeben, die aufzeigen, wie sich numerische Kompetenzen entwickeln.

Dazu gehören zum einen neuropsychologische Modelle wie das **Modell der drei Repräsentationsformen (Triple-Code-Modell)** nach Dehaene.

Dieses Modell geht davon aus, dass Zahlen im Gehirn in 3 verschiedenen Modulen als unterschiedliche Repräsentationsformen verarbeitet werden und diese verknüpft werden müssen, um sinnvoll mit Zahlen arbeiten zu können.

Dabei handelt es sich um eine – vermutlich angeborene – Vorstellung von Größe beziehungsweise Mächtigkeit, die einen Vergleich von Grö-

ßen zulässt, eine visuelle Vorstellung von Zahlen durch die arabischen Ziffern und eine verbale durch das Zahlwort.

Dieses Modell zeigt, dass eine grundlegende Auseinandersetzung mit Größen durch das Größenrepräsentationsmodul bereits auf basalem Niveau möglich ist und sich diese numerischen Fähigkeiten durch den Kontakt mit Zahlwörtern und Zahlzeichen im aktiven mathematischen Handeln weiterentwickeln (Schneider, Küspert und Krajewski 2021).

Zum anderen gehört zu diesen neueren Entwicklungsmodellen das kognitionspsychologische **Modell der Zahl-Größen-Verknüpfung** nach Krajewski.

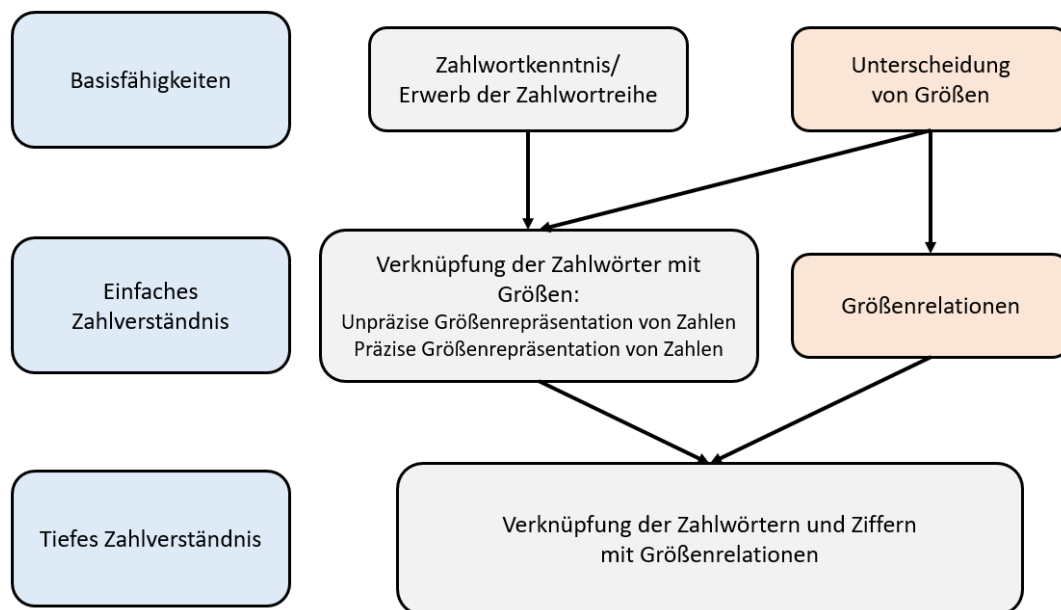


Abbildung 2: Modell der Zahl-Größen-Verknüpfung nach Krajewski 2021
(Beschreibung siehe Abbildungs- und Tabellenverzeichnis mit Alternativtexten)

Krajewski geht davon aus, dass sich das Verständnis von Größen und Zahlen sowie die Art und Weise, wie man damit operiert, auf drei Ebenen ab Geburt entwickelt:

Auf der ersten Ebene, den *Basisfertigkeiten*, entwickeln sich zunächst grundlegende Formen der Operation mit Mengen beziehungsweise Größenunterscheidung. Es konnte gezeigt wer-

den, dass auf ganz basaler Ebene bereits Säuglinge in der Lage sind, Mengen auf Grund ihrer Ausdehnung näherungsweise zu unterscheiden und Mengen mit bis zu drei Objekten präzise in ihrer Anzahl zu erfassen, was auch Grundlage für das sogenannte Subitizing (simultanes Erfassen) von Mengen ist (Dornheim 2008). Somit ist es also bereits sehr früh möglich, Mengen und

Anzahlen wahrzunehmen und Differenzierungen wie „viel“ und „wenig“ bei deutlichen Unterschieden vorzunehmen.

Parallel lernen Kinder bereits früh erste Zahlbegriffe kennen, die allerdings noch nicht mit Größen verknüpft sind, sowie die Zahlwortreihe (z. B. in Form eines Gedichts), die allerdings noch nicht mit Größen verknüpft ist.

Auf Ebene 2, *dem einfachen Zahlverständnis*, wird die Fähigkeit zur Operation mit Mengen beziehungsweise Größenunterscheidung weiter ausdifferenziert, da aufgrund verschiedener Aktivitäten nun direkte Relationen gebildet werden können (z. B. mehr als/weniger als) und somit Mengen auch veränderbar werden (z. B. mehr werden/weniger werden).

Parallel wird die Wahrnehmung von verschiedenen Mengen mit den verschiedenen bekannten Zahlwörtern verknüpft, wodurch diese in unpräzise Größenrepräsentationen überführt werden können. Diese wiederum gilt es dann durch vielfache Abzählaktivitäten mit der Zahlenfolge zu verknüpfen, wodurch die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt werden, Mengen exakt zu bestimmen und so eine präzise Größenrepräsentation zu entwickeln. Dies zeigt die hohe Bedeutung des Zählens für die Zahlbegriffsentwicklung und verdeutlicht erneut, warum ein einseitiges pränumerisches Angebot nicht ausreicht, um einen Zahlbegriff zu entwickeln.

Um diese wichtigen Zählprozesse ausführen zu können, müssen bestimmte Prinzipien angewendet werden.

Dazu gehören das Eindeutigkeitsprinzip, dass also jedes Element und jedes Zahlwort nur einmal gezählt wird und jedem Element nur ein Zahlwort zugeordnet wird, das Prinzip der stabilen Ordnung, dass also die Zahlen in der Zahlenreihe eine feste Reihenfolge haben, und das Kardinalsprinzip, dass also das zuletzt genannte Zahlwort die Gesamtgröße der Menge angibt. Diese Prinzipien beschreiben, wie gezählt wird.

Zusätzlich muss auch das Abstraktionsprinzip angewendet werden. Dieses besagt, dass jede Menge gezählt werden kann, egal welche Objekte sie beinhaltet, und auch das Prinzip der Irrelevanz der Anordnung muss angewendet werden, welches besagt, dass es für das Zählen egal ist, wie die Elemente einer Menge angeordnet sind. Diese Prinzipien beschreiben, was gezählt werden kann, und all diese Prinzipien gilt es in elementaren Lernsituationen zusätzlich zu verdeutlichen.

Auf Ebene 3, dem tiefen Zahlverständnis, werden dann die Größenrelationen mit Zahlen verknüpft, wodurch auch diese zerlegbar werden. Hier befinden wir uns dann bereits im Grundschulniveau (Schneider, Küspert und Krajewski 2021).

Für den Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung hat Schäfer (2020) einen sogenannten „anschlussfähigen Mathematikbegriff“ entworfen, der – orientiert an den Bildungsstandards Mathematik für die Primarstufe (KMK 2004) – sowohl inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen wie auch prozessbezogene mathematische Kompetenzen einschließt. Zu diesen gehören z. B. kognitive Kompetenzen wie das Problemlösen oder das Modellieren, aber auch kommunikative Fähigkeiten wie Argumentieren oder (unterstützt) Kommunizieren.

Mit Blick auf Schülerinnen und Schüler mit komplexer Behinderung ist zudem deutlich zu machen, dass deren kognitive Entwicklung nicht einfach stehen bleibt, sondern analog verläuft, wenngleich es zu längeren Entwicklungsphasen kommen kann und das Zielplateau der Entwicklung unterschiedlich sein kann (Kuhl 2016). Dies schließt jedoch einen „besonderen“ Mathematikbegriff und -unterricht für diese Schülerinnen und Schüler im Prinzip aus, vielmehr sollte ein Mathematikunterricht so gestaltet sein, dass er voraussetzungslos für alle denkbaren Lernenden ist und individuellen Kompetenzerwerb ermög-

licht. Denn Schülerinnen und Schüler mit komplexer Behinderung haben ebenso „eine Intuition für Zahlen und Größen und die dahinter liegenden Muster und Gesetzmäßigkeiten“ (Ezawa 2002, 102). Sie können diese jedoch nur weiterentwickeln und ausbauen, wenn sie entsprechende mathematische Angebote erhalten.

Schlussfolgerungen zu Aspekten eines Konzepts zum frühen Zahlbegriffserwerb im Kontext komplexer Behinderung

Numerisches Lernen beginnt bereits mit der Geburt. Alle Menschen bringen entsprechende Voraussetzungen dafür mit beziehungsweise sind von Grund auf kompetente Lernende im Bereich Mathematik. Somit lassen sich Ansätze ableiten, wie Lernen in diesem Kontext auf einem sich entwickelnden frühen Niveau möglich ist. Dies gilt grundsätzlich für alle Lernenden, da alle diese Entwicklungsphasen durchlaufen und entsprechend passende Lernbedingungen brauchen, um diese wesentlichen Fähigkeiten als Voraussetzung für den traditionellen Mathematikunterricht ab Klasse 1 zu erwerben. Für Lernende mit komplexer Behinderung ist dieser Ansatz aber noch mal von besonderer Bedeutung, da sie sich in der Regel deutlich länger innerhalb dieser Entwicklungsphase bewegen.

Als Prinzipien für ein Konzept für einen frühen Zahlbegriffserwerb können folgende Punkte festgehalten werden:

1. Der Zahlbegriffserwerb beginnt mit der Geburt!
2. Der Zahlbegriffserwerb ist voraussetzungslos!
3. Von den Lernenden ist nicht der vorherige Erwerb bestimmter Kompetenzen zu erbringen, um mathematische Angebote zu erhalten.

4. Sogenannte Vorläuferfähigkeiten entwickeln sich mit dem Erwerb mathematischer Kompetenzen und sind demnach eher als Entwicklungsschritte zu sehen.
5. Es bedarf einer aktiven Auseinandersetzung mit numerischen Inhalten, um Lernen zu ermöglichen!
6. Zahlwörter, die Zahlwortreihe und Zahlsymbole müssen jederzeit präsent sein!
7. Die Funktion der Zahlen im Alltag spielt eine wichtige Rolle beim Erwerb von Zahlenverständnis.
8. Analog zum Emergent Literacy-Ansatz gilt: „Entwicklung beginnt früh, wenn Angebote gemacht werden“ (vgl. Erickson und Kopenhagen 2020; Sachse 2022, 275).

Daraus lassen sich folgende Inhalte ableiten, die im Rahmen des frühen Zahlbegriffserwerbs berücksichtigt werden sollten:

Tabelle 1: Inhalte des frühen Zahlbegriffserwerbs

Zahlen & Zahlaspekte	Zahlwörter Zahlsymbole Mengen-Zahl-Zuordnung Zahlaspekte wie Ordinalaspekt, Kardinalaspekt, Maßzahlaspekt, Operatoraspekt, Rechenzahlaspekt, Codierungsaspekt ...
Zählen: Prozess und Prinzipien	Zahlenreihe Zählprozesse Zählprinzipien Eindeutigkeitsprinzip, Prinzip der stabilen Ordnung, Kardinalprinzip, Abstraktionsprinzip, Prinzip der Irrelevanz der Anordnung ...
Größenrelationen und -operationen	viel/wenig, mehr/weniger vermehrten/verringern hinzugeben/wegnehmen zusammenführen/aufteilen ...

(Beschreibung siehe Abbildungs- und Tabellenverzeichnis mit Alternativtexten)

Mögliche Angebote und Aktivitäten, die auf basal-perzeptivem Aneignungsniveau zu diesen Inhalten passen, sind z. B. (siehe weiterführend Loscher 2019):

Tabelle 2: Mögliche basal-perzeptive Aktivitäten

Zahlen und Zahlaspekte	• Fühlkisten mit unterschiedlich viel Inhalt inklusive Zahlzuordnung • Schüttelboxen • Objekte nach Vorgabe verteilen • Zahlen in der Umwelt suchen • Zahlen mit dem Körper oder Material darstellen • Mengen auf dem Körper spüren • ...
Zählen	• Zähllieder, -raps, -reime • Zählen am Zahlenteppich/an der Zahlenleiter • abzählen nach Vorgabe mit einem Step-by-Step • Zählen der Mitschüler • ...
Größenrelationen und -operationen	• Partnerarbeit mit Talker („Ich will mehr“/„Das muss weniger werden“) und Material (Beispiel: Bälle) • Behälter nach Vorgaben füllen/leeren • Thematische PPP mit Taster • Mengen nach Vorgaben abzählen und zusammenführen/trennen • Zahlzerlegung mit Wurfspielen • ...

(Beschreibung siehe Abbildungs- und Tabellenverzeichnis mit Alternativtexten)

Gleichsam gilt es deutlich zu machen, dass ein früher Mathematikunterricht für Schülerinnen und Schüler mit komplexer Behinderung nicht ausschließlich basal-perzeptiv gestaltet sein sollte. Im Gegenteil: Gerade die Integration anderer Aneignungsmöglichkeiten, wie z. B. der

handelnde Umgang oder die manipulierende Tätigkeit mit Zahlen beziehungsweise zahlenbezogenen Aspekten, sollte essentieller Bestandteil des Unterrichts sein, um ein sich entwickelndes Mathematikverständnis zu begleiten und zu unterstützen.

Dies ermöglicht gemeinsamen Unterricht im Fach Mathematik (siehe auch unten) sowie individuelle Zugänge zu Zahlen auf unterschiedlichen Aneignungsniveaus, die von den Schülerinnen und Schülern entsprechend der angebotenen Lernmöglichkeiten genutzt und angenommen werden können.

So wird auch der Übergang zum konventionellen Mathematikunterricht erleichtert. Dabei kann sich ebenso am Emergent Literacy-Ansatz orientiert werden. Hier werden vier Fragen gestellt, die den Übergang vom frühen zum konventionellen Schriftspracherwerb markieren, sofern sie alle mit „ja“ beantwortet werden. In Analogie dazu könnte formuliert werden:

1. Kennt die/der Lernende die Zahlenreihe bis 20 und erkennt sie/er kleine Mengen simultan beziehungsweise quasi-simultan?
2. Hantiert die/der Lernende „zählenderweise“ mit Dingen/Gegenständen/Angeboten?
3. Kommuniziert die/der Lernende (gegebenfalls unterstützt/idiosynkratisch) beziehungsweise zeigt Interesse an der Kommunikation über mathematische Aspekte?
4. Versteht die/der Lernende, dass Zahlen verschiedene Bedeutungen im Alltag haben?

Werden alle diese vier Fragen mit „ja“ beantwortet, können auch weitere Inhalte des konventionellen Mathematikunterrichts integriert und aufgegriffen werden. Wird eine Frage (noch) mit „nein“ beantwortet, sollten weiterhin umfangreiche und vielfältige Angebote aus dem Bereich des frühen Mathematikunterrichts gemacht werden.

Didaktische Prinzipien und Beispiele für die Umsetzung im Unterricht

Damit diese Inhalte und Aktivitäten im Unterricht mit Schülerinnen und Schülern mit komplexer Behinderung umgesetzt werden können, müssen weitere didaktische Prinzipien berücksichtigt werden.

Zum einen sollten die Inhalte so aufbereitet werden, dass sie den Aneignungsmöglichkeiten der Lernenden entsprechen. Da Lernende mit komplexer Behinderung oftmals vordringlich auf einem basal-perzeptiven Aneignungsniveau arbeiten, müssen diese Inhalte im Sinne eines **erlebnis- und handlungsorientierten Unterrichtes** umgesetzt werden. Dies bedeutet, dass ein Unterrichtsrahmen geschaffen werden muss, der ein möglichst umfangreiches Wahrnehmungserlebnis ermöglicht. Ausgangspunkt dabei sind die Fähigkeiten und die Handlungsmöglichkeiten, die die Lernenden zeigen.

Es geht also darum, dass die Schülerinnen und Schüler aktiv mit den Wahrnehmungs- und Bewegungsmöglichkeiten, die sie haben, die Inhalte erfahren und im gemeinsamen Handeln umsetzen können. Dies schließt körpernahe Angebote in Anlehnung an die Basale Stimulation ein. Es könnten beispielsweise Bewegungsangebote wie das gemeinsame Zählen auf einem Zahlenstrahl sein oder auch Angebote im Little Room nach Lilli Nielsen (Loscher 2019).

Da es bei den Inhalten der frühen Zahlbegriffsentwicklung vor allem um die Auseinandersetzung mit grundlegenden mathematischen Begriffen geht, müssen außerdem wesentliche Prinzipien der **Begriffsbildung** berücksichtigt werden. Nach Lang und Heyl (2021) gehören dazu das Schaffen einer Lernumgebung, die ausreichend Zeit für Exploration ermöglicht, sowie das Ermöglichen von konkreten Erfahrungen durch geeignete prototypische Modelle und Objekte. Außerdem gehört dazu die Hervorhebung

von kritischen Merkmalen bei der eigenaktiven Exploration, die gegebenenfalls auch unterstützt wird. Dabei ist vor allem die Benutzung einer konkreten Terminologie von hoher Bedeutung.

Damit die Schülerinnen und Schüler die Begriffe mit den entsprechenden Objekten und Handlungen verknüpfen können, ist eine passende sprachliche Begleitung von entscheidender Bedeutung.

Ähnlich wie im Emergent Literacy-Ansatz ist zwischen der **Form und der Funktion** der Zahlen zu unterscheiden. Das bedeutet, dass zum einen Zahlenaspekte (Form) im Unterricht angeboten und gelehrt werden müssen. Gleichwertig wichtig ist es aber auch, die Bedeutung der Zahlen im Alltag zu verdeutlichen und an situativ sinnvollen und für die Lernenden individuell wichtigen Situationen erfahrbar zu machen (Funktion). Dazu sollten Fragen im Mittelpunkt stehen wie:

- Wo wird gezählt/mit Zahlen operiert?
- Wann wird gezählt/mit Zahlen operiert?
- Warum wird gezählt/mit Zahlen operiert?

Beispielsweise kann gezählt werden, wie viele Lernende da sind, welcher Tag der Woche ist, wie viele Jahre jemand alt ist, wie viele Kerzen auf den Geburtstagskuchen müssen, wie oft die Uhr tickt etc. Hier geht es nicht primär darum, zu zählen, sondern die Bedeutung der Zahlen für uns alle im Alltag deutlich zu machen. Dies entspricht auch dem in der Mathematikdidaktik geforderten Prinzip der Ganzheitlichkeit, wobei hier nicht eine stoffliche Ganzheitlichkeit gemeint ist, sondern ein Lernen mit Sinnen, mit Gefühlen und mit Verstand, bei dem die Lernenden sowohl mit Blick auf die Form als auch die Funktion von Zahlen angesprochen werden.

Der Fokus auf die Funktionen neben der Form im Mathematikunterricht ist deshalb so elementar, da nur so ein Lernen in komplexen Alltagssituationen ermöglicht wird und nicht lediglich Teilfertigkeiten isoliert angebahnt wer-

den, die dann nicht in den Alltag übertragen werden können.

Des Weiteren ist es wichtig für die Unterstützung der Begriffsbildung, dass die Schülerinnen und Schüler die Begriffe selbst im Kontext der Handlungen verwenden. Aus diesem Grund ist ein unterrichtsimmanenter Einsatz der **Unterstützten Kommunikation** gerade im Zahlbegriffserwerb von großer Bedeutung.

Die Lernenden müssen die Möglichkeit haben, die Begriffe und Operationen selbst anzuwenden und diese direkt mit ihren eigenen Handlungen und denen ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler zu verbinden, um so die Chance zu haben, ein Verständnis dafür aufzubauen. Dies kann zum Beispiel den Einsatz eines Step-by-Steps im Rahmen von Zählprozessen bedeuten oder auch zum Beispiel den Einsatz von Tastern für Angebote am PC (Loscher 2019).

Schließlich ist zu bedenken, dass die Angebote anschlussfähig zum traditionellen Mathematikunterricht sein müssen, damit sie ein Lernen an einem gemeinsamen Gegenstand ermöglichen. Hier bietet das **Spiralprinzip** (PIKAS 2018) einen zentralen Ansatzpunkt.

Der traditionelle Mathematikunterricht ist so aufgebaut, dass er bestimmte Inhalte behandelt, die in jedem Schuljahr zunächst wieder aufgegriffen und dann erweitert beziehungsweise komplexer werden. Dies ermöglicht ein gemeinsames Lernen, indem so ein Unterrichtsinhalt für alle festgelegt werden kann, der dann anhand der Komplexitätsspirale differenziert behandelt wird. Orientierung ab den Inhalten der Klasse 1 bieten die Bildungsstandards der KMK (2004) und die zuvor genannten Entwicklungsmodelle.

Ausblick

Wie aufgezeigt werden konnte, ist es möglich, einen abstrakten Inhalt wie den Zahlbegriffser-

werb mit Menschen mit komplexer Behinderung zu thematisieren. Analog zum Emergent Literacy-Konzept im Rahmen des Deutschunterrichts sollte dementsprechend im Mathematikunterricht ein Fokus auf die numerischen Kompetenzen im frühen Zahlbegriffserwerb gelegt werden, um hier Lernchancen für alle Lernenden zu schaffen. Dabei sind zwingend die Form und die Funktion der Zahlen beziehungsweise der mathematischen Inhalte zu berücksichtigen und zu integrieren. Aus der Kombination ergibt sich dann ein basaler Mathematikunterricht, der für die Lernenden individuelle Lernchancen bereithält.

Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass der Mathematikunterricht neben den zahlbezogenen Inhalten noch weitere bedeutsame Inhalte wie Geometrie, Größen, Messen, Daten und auch den Zufall enthält, die ebenso ihren Platz im Rahmen des Unterrichts finden müssen.

Ferner ist zu betonen, dass die hier vorgestellten Ideen nur erste Ansätze sind und einer systematischen Aufarbeitung und vor allem der konzeptionellen Weiterbearbeitung mit Blick auf die konkrete Umsetzung in der Praxis bedürfen.

Literatur

- Benz, Christiane/Peter-Koop, Andrea/Grüßing, Meike (2015). Frühe mathematische Bildung – Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Berlin/Heidelberg, Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2633-8>
- Bernasconi, Tobias (2017). Anteil und schulische Situation von Schülerinnen und Schülern mit schwerer und mehrfacher Behinderung an Förderschulen in Nordrhein-Westfalen. VHN, 86 (4), 309. <https://doi.org/10.2378/vhn2017.art36d>
- Boenisch, Jens/Bergeest, Harry (2019). Körperbehinder-tenpädagogik. Bad Heilbrunn, Klinkhardt Verlag. <https://doi.org/10.36198/9783838551548>
- de Vries, Carin (2018). Mathematik im Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung: Grundlagen und Übungsvorschläge für Diagnostik und Förderung im Rahmen eines erweiterten Mathematikverständnisses. 4. Aufl. Dortmund, Verlag modernes Lernen.

- Dönges, Christoph (2016). Didaktische Ansatzpunkte mathematischer Förderung im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung. *Lernen konkret* 4 (35), 12–15.
- Dornheim, Dorothea (2008). Prädiktion von Rechenleistung und Rechenschwäche: Der Beitrag von Zahlen-Vorwissen und allgemein-kognitiven Fähigkeiten. Berlin, Logos Verlag.
- Erickson, Karin A./Koppenhaver, David A. (2020). *Comprehensive Literacy for All*. Baltimore, Brookes.
- Ezawa, Barbara (2002). Mathematische Ideen statt mechanischer Rechenfertigkeiten im Unterricht bei lernschwachen Schülern! *Zeitschrift für Heilpädagogik* 53 (3), 98–103.
- Garrote, Ariana/Moser Opitz, Elisabeth/Ratz, Christoph (2015). Mathematische Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung: Eine Querschnittstudie. *Empirische Sonderpädagogik* 7 (1), 24–40.
- Heymann, Hans Werner (2013). *Allgemeinbildung und Mathematik*. 2. Aufl. Weinheim, Beltz Verlag.
- Klauß, Theo/Lamers, Wolfgang/Janz, Frauke (2006). Die Teilhabe von Kindern mit schwerer und mehrfacher Behinderung an der schulischen Bildung – eine empirische Erhebung. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt zur „Bildungsrealität von Kindern und Jugendlichen mit schwerer und mehrfacher Behinderung in Baden-Württemberg (BiSB)“. Teil 1 – Fragebogenerhebungen. Online verfügbar unter https://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/6790/1/Forschungsbericht_BiSB_I.pdf (abgerufen am 17.03.2025).
- KMK (2004). Bildungsstandards für das Fach Mathematik Primarbereich. Online verfügbar unter https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf (abgerufen am 17.03.2025).
- Lang, Markus/Heyl, Vera (2021). *Pädagogik bei Blindheit und Sehbehinderung*. Stuttgart, Kohlhammer. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-026893-7>
- Loscher, Thomas (2019). Mathematik mit mehrfachbeeinträchtigten Schülern. Mathematische Basiskompetenzen bei Schülern mit körperlicher und geistiger Behinderung fördern. Hamburg, Persen.
- Moser Opitz, Elisabeth (2008). *Zählen, Zahlbegriff, Rechnen – Theoretische Grundlagen und eine empirische Untersuchung zum mathematischen Erstunterricht in Sonderklassen*. 3. Aufl. Bern, Haupt Verlag.
- PIKAS (2018). Zehn Didaktische Prinzipien von PIKAS. Online verfügbar unter <https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Projektinfos/PIKAS-Unterrichtsprinzipien.pdf> (abgerufen am 17.03.2025).
- Ratz, Christoph (2012). Mathematische Fähigkeiten von Schülern mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung. In: Wolfgang Dworschak/Sybille Kanne-wischer/Christoph Ratz/Michael Wagner (Hg.). *Schülerschaft mit dem Förderschwerpunkt geistige Entwicklung*. Oberhausen, Athena, 133–148.
- Ratz, Christoph/Wittmann, Erich Ch. (2011). Mathematisches Lernen im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung. In: Christoph Ratz (Hg.). *Unterricht im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung*. Oberhausen, Athena. 129–154. <https://doi.org/10.3278/6006114w>
- Ratz, Christoph/Lenhard, Wolfgang (2013). Reading skills among students with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities* 34 (5), 1740–1748. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.01.021>
- Sachse, Stefanie K./Bernasconi, Tobias (2024). Früher Schriftspracherwerb von Schülerinnen und Schülern mit kognitiver Beeinträchtigung. Konsequenzen aus dem Emergent Literacy-Ansatz. *Zeitschrift für Heilpädagogik* 75 (3), 108–118.
- Sachse, Stefanie K. (2022). Das Merge-Modell beim Schriftspracherwerb. Eine Zusammenführung verschiedener Perspektiven. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 73 (6), 273–283.
- Schäfer, Holger/Peter-Koop, Andrea/Wollring, Bernd (2019). *Grundlagen der Mathematik*. In: Holger Schäfer (Hg.). *Handbuch Förderschwerpunkt Geistige Entwicklung*. Weinheim, Beltz, 478–497.
- Schneider, Wolfgang/Küspert, Petra/Krajewski, Kristin (2021). *Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen*. 3. Aufl. Paderborn, Schöningh Verlag. <https://doi.org/10.36198/9783838557472>
- Zentel, Peter/Sarimski, Klaus (2017). Mathematische Fähigkeiten von Kindern mit Down-Syndrom – Eine Untersuchung mit dem MARKO-D. *Zeitschrift für Heilpädagogik* 67 (12), 592–601.

Thomas Loscher
Johann-Peter-Schäfer-Schule
Friedberg
thomas.loscher@lwv-hessen.de
 [0009-0000-6014-2092](https://orcid.org/0009-0000-6014-2092)



Prof. Dr. Tobias Bernasconi
Universität zu Köln
tobias.bernasconi@uni-koeln.de
 [0000-0002-9148-8464](https://orcid.org/0000-0002-9148-8464)

