Annalisa Steinecke

Kerstin Richter

Bayreuther Testpaket

zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2

Mathematikdidaktik im Kontext

Heft 12

UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Bayreuther Testpaket

zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2

Annalisa Steinecke
Kerstin Richter

Inhalt

Vorwort 1
1. Einleitung 2
2. Fachdidaktischer Hintergrund 3
2.1 Klärung des Begriffs Rechenschwäche 3
2.2 Diagnostik von Rechenschwäche 4
2.3 Förderansätze zur Überwindung von Rechenschwäche 5
3. Das Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2 6
3.1 Überblick über das Bayreuther Testpaket 6
3.2 Konzeptionelle Grundlagen des Bayreuther Testpakets 7
3.3 Einsatz des Bayreuther Testpakets 8
3.4 Inhaltliche Struktur des Bayreuther Testpakets 9
4. Der Bayreuther Rechentest (BRT) 11
4.1 Entwicklung des Bayreuther Rechentests 11
4.2 Aufbau des Bayreuther Rechentests 11
4.3 Durchführung des Bayreuther Rechentests 15
4.4 Auswertung des Bayreuther Rechentests 15
4.5 Normierung des Bayreuther Rechentests 16
4.6 Potenziale und Grenzen des Bayreuther Rechentests 19
5. Die Bayreuther Förderdiagnostik (BFD) 20
5.1 Entwicklung der Bayreuther Förderdiagnostik 20
5.2 Aufbau der Bayreuther Förderdiagnostik 21
5.3 Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik 25
5.4 Auswertung der Bayreuther Förderdiagnostik 27
5.5 Potenziale und Grenzen der Bayreuther Förderdiagnostik 28
6. Schlussbetrachtung 29
7. Literaturverzeichnis 30
Dank 31
Anhang 32

Vorwort

Das Bayreuther Testpaket für die Jahrgangsstufe 2 wurde auf vielfachen Wunsch von Grundschullehrkräften entwickelt, die das für die Sekundarstufe zur Verfügung stehende diagnostische Konzept (Steinecke & Martin 2022) gerne auch in den unteren Jahrgangsstufen einsetzen wollten. Die vorliegende Handreichung ist demnach in erster Linie für (Mathematik-)Lehrkräfte geschrieben, die in der Primarstufe tätig sind. Sie beinhaltet zwei diagnostische Verfahren zur Erfassung von Rechenschwäche in Jahrgangsstufe 2, die kostenfrei verwendet werden dürfen. Einige Kapitel wurden dabei weitgehend unverändert aus der Handreichung von Steinecke & Martin (2022) übernommen.

Mithilfe der Bayreuther Testverfahren sollen Lehrkräfte dazu befähigt werden, bei Schülerinnen und Schülern besonderen Förderbedarf im Bereich des arithmetischen Basisstoffs zu erkennen. Die beiden diagnostischen Verfahren verfolgen dabei nicht das Ziel, ein Attest „Rechenschwäche“ auszustellen, das etwa für die Finanzierung einer außerschulischen Therapie genutzt werden kann. Vielmehr soll die vorliegende Handreichung Mut machen, die Diagnostik von Rechenschwäche als ureigene Aufgabe von Mathematik-Lehrkräften zu sehen, damit betroffene Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Mathematikunterrichts fortan zielgerichtet unterstützt werden können.

Im Anhang dieses Hefts finden sich alle Dokumente, die für die Durchführung und Auswertung der beiden diagnostischen Verfahren benötigt werden. Diese stehen unter

https://rechenschwaeche.uni-bayreuth.de

zudem als separate pdf-Dokumente zum Download zur Verfügung, damit Kopien für den Praxiseinsatz angefertigt werden können.

Abschließend der Hinweis:
Wenn in diesem Heft von Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften, Eltern etc. gesprochen wird, sind damit jeweils Personen jeglichen Geschlechts gemeint.

1. Einleitung

Die Bildungsstandards und Lehrpläne unseres Schulsystems sehen vor, dass die Kinder in der Grundschule tragfähige Vorstellungen zu den natürlichen Zahlen und zu den vier Grundrechenarten entwickeln. Dies gelingt jedoch nicht immer in hinreichendem Maße: Ein nennenswerter Anteil an Schülerinnen und Schülern verlässt die Grundschule, ohne ein tragfähiges Verständnis für natürliche Zahlen, für das dezimale Stellenwertsystem und für Rechenoperationen aufgebaut zu haben. Derartige Verständnisdefizite werden unter dem Begriff *Rechenschwäche* zusammengefasst.

Rechenschwäche ist allerdings keine generelle *Mathematikschwäche* und bedeutet nicht, dass betreffende Kinder im Fach Mathematik überhaupt nichts verstehen oder ausschließlich schlechte Noten haben. Im Gegenteil: Rechenschwache Schülerinnen und Schüler können die Grundschule durch Auswendiglernen von Ergebnissen, ein gutes Gedächtnis und fleißiges Üben durchaus mit einer Note 3 im Fach Mathematik abschließen (vgl. Ulm 2020). Damit stehen ihnen grundsätzlich alle Schularten der Sekundarstufe offen.

Spätestens im Mathematikunterricht der Sekundarstufe stehen diese Schülerinnen und Schüler dann jedoch vor nahezu unüberwindbaren Problemen: Wie sollen sie zum Beispiel mit negativen Zahlen, Brüchen, Variablen und Termen umgehen, wenn ihnen die hierfür notwendigen Grundlagenkenntnisse zu den natürlichen Zahlen fehlen? Durch reines Auswendiglernen und Üben kommen sie irgendwann nicht mehr weiter.

Die Primarstufe spielt im Bildungsgang also eine besonders tragende Rolle, denn im Grundschulalter werden wesentliche mathematische Kompetenzen ausgebildet, die für den weiteren Lernprozess im Fach Mathematik grundlegend sind. Hierbei können jedoch auch erste Schwierigkeiten auftreten, beispielsweise beim Lesen, Schreiben und Sprechen der Zahlwörter, bei den Zahlzerlegungen oder bei Additions- und Subtraktionsaufgaben, wenn diese auch in größeren Zahlräumen durch Vorwärts- bzw. Rückwärtszählen gelöst werden.

Um derartige Schwierigkeiten sensibel erkennen und um betroffenen Schülerinnen und Schülern frühzeitig wirkungsvoll helfen zu können, benötigen Lehrkräfte diagnostische Instrumente, die im Rahmen des Mathematikunterrichts eingesetzt werden können.

Genau zu diesem Zweck wurde das *Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2* entwickelt. Es ermöglicht eine differenzierte Bestimmung der Bereiche, in denen individuelle Schwierigkeiten vorliegen und soll Lehrkräften festen Boden unter den Füßen geben, um auf diesem Fundament zielgerichtet weiterarbeiten zu können.

2. Fachdidaktischer Hintergrund

2.1 Klärung des Begriffs Rechenschwäche

Besondere Schwierigkeiten beim Lernen von Mathematik werden in verschiedenen Fachdisziplinen unterschiedlich bezeichnet. In medizinisch-psychologischen Zugängen wird zum Beispiel mit Begriffen wie *Dyskalkulie, Kalkulasthenie* oder *Rechenstörung* gearbeitet; in der Mathematikdidaktik und in pädagogischen Kontexten ist insbesondere der Begriff *Rechenschwäche* verbreitet. Dieser bringt zum Ausdruck, dass Rechenschwäche keine unheilbare Krankheit ist, sondern durch gezieltes Training gemindert oder sogar überwunden werden kann (vgl. Ulm 2018).

Das Phänomen *Rechenschwäche* wird in der Fachliteratur unterschiedlich beschrieben (vgl. Gaidoschik et al. 2021; Ulm 2020; Gerster & Schultz 2004; Schipper et al. 2011; Moser Opitz 2013). Den Bayreuther Testverfahren wurde das folgende Begriffsverständnis zugrunde gelegt (vgl. Steinecke & Ulm 2025):

> *Rechenschwäche* ist ein gravierender Mangel an
>
> - Verständnis für natürlichen Zahlen,
> - Verständnis für das Stellenwertsystem und
> - Verständnis für Rechenoperationen.

Rechenschwäche bezieht sich somit auf die arithmetischen Lerninhalte der ersten vier Schuljahre, die sich auf das Mathematiklernen in der Sekundarstufe auswirken und von den Schülerinnen und Schülern als Voraussetzung für den weiteren Lernprozess grundlegend erfasst werden müssen. Fehlen diese, so kann der aufbauend hinzukommende Stoff allenfalls als unverstandenes Regelwerk gelernt werden (vgl. Gaidoschik et al. 2021). Die besonderen Schwierigkeiten können sich dabei in einem, in zwei oder sogar in allen drei genannten Bereichen manifestieren. Rechenschwache Schülerinnen und Schüler sind damit substanziell daran gehindert, die vielfältigen Lernziele des Mathematikunterrichts zu erreichen (vgl. Ulm 2020).

Gemäß dem obigen Begriffsverständnis lässt sich als Fazit der entsprechenden Angaben in der Fachliteratur festhalten, dass ca. 5 % der Grundschülerinnen und Grundschüler von Rechenschwäche betroffen sind (vgl. Ulm 2018). Zählendes Rechnen, das sich über das erste Schulbesuchsjahr hinweg als einzige Möglichkeit zur Lösung von Rechenaufgaben manifestiert, stellt dabei eines der Hauptsymptome dar (vgl. z.B. Gaidoschik 2010).

Auch wenn es bereits viele Ansätze und Maßnahmen gibt, Kindern und Jugendlichen bei der Überwindung der Rechenschwäche wirksam zu helfen, stehen solche Angebote bislang noch nicht flächendeckend zur Verfügung.
Aus diesem Grund ist aktuell nicht davon auszugehen, dass der Anteil an rechenschwachen Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe viel geringer ist (vgl. Steinecke & Ulm 2025). Die für Rechenschwäche typischen Denkweisen, Defizite und Strategien, die sich im Grundschulalter zeigen, sind in der Sekundarstufe ebenfalls anzutreffen (vgl. z.B. Prediger et al. 2019).

2.2 Diagnostik von Rechenschwäche

Eine wirksame Förderung zur Überwindung der Rechenschwierigkeiten setzt zunächst eine fundierte und umfassende Diagnostik voraus, die den individuellen Förderbedarf des einzelnen Kindes aufzeigt und dabei hilft, das pädagogisch-didaktische Handeln zu fokussieren und zu strukturieren. Bei der Diagnostik von Rechenschwäche sind unter anderem die zwei folgenden Zugänge voneinander abzugrenzen:

Produktorientierte Diagnostik

Bei einer produktorientierten Diagnostik werden Rechentests eingesetzt, die schriftlich auf Papier oder an einem Computer bearbeitet werden. Diese Rechentests enthalten kurze mathematische Aufgaben, die jeweils spezifische arithmetische Fähigkeiten erfordern (z. B. Erfassung von Anzahlen, Größenvergleich, Addieren, Subtrahieren). Bei der Auswertung wird lediglich überprüft, ob das Endergebnis korrekt ist; Rechenwege oder Teilschritte der Lösungsfindung werden nicht berücksichtigt. Aus der Anzahl der richtigen bzw. falschen Endergebnisse wird schließlich eine Aussage über die Rechenfähigkeiten getroffen.

Ist ein solcher Rechentest standardisiert, so können individuelle Testergebnisse eines Kindes mit denen einer zuvor untersuchten, repräsentativen Stichprobe von Gleichaltrigen verglichen werden. In der Folge erhält man Angaben, wie ein getestetes Kind bezüglich der arithmetischen Fähigkeiten im Vergleich zur Gesamtpopulation der Gleichaltrigen steht.

Produktorientierte Rechentests geben somit fundierte Hinweise darauf, welche Schülerinnen und Schüler potenziell rechenschwach sind und eine spezifische Förderung benötigen. Im schulischen Kontext haben sie insbesondere den Vorteil, dass sie in einer großen Lerngruppe (z. B. in einer ganzen Klasse oder einer gesamten Jahrgangsstufe) eingesetzt werden können, da die Durchführung, Korrektur und Auswertung einen vergleichsweise geringen Zeitaufwand erfordert. Weil die Rechenwege bei der Auswertung nicht einbezogen werden, geben produktorientierte Rechentests jedoch kaum Aufschluss darüber, welche individuellen (Fehl-)Vorstellungen und fehlerhaften Strategien beim Rechnen genutzt werden. Sie erfassen also die Endprodukte, nicht die Prozesse des Denkens. Damit können sie zwar aufzeigen, bei welchen Aufgabentypen falsche Ergebnisse entstehen, aber nicht *warum*. Für die Ableitung konkreter Fördermaßnahmen ist ein produktorientiertes Diagnoseverfahren deshalb nur bedingt geeignet.

Prozessorientierte Diagnostik

Bei einer prozessorientierten Diagnostik wird eine mathematikdidaktische Analyse der individuellen Gedankengänge des Kindes durchgeführt, meist in Form eines leitfadengestützten Einzelgesprächs. Die diagnostizierende Person stellt dazu kurze mathematische Aufgaben, die – wie auch im Fall der produktorientierten Rechentests – jeweils spezifische arithmetische Fähigkeiten erfordern. Das Kind soll seine Lösungswege dabei verbalisieren und wird durch gezielte Nachfragen immer wieder zum „Lauten Denken“ angeregt. Die Bearbeitungsprozesse werden unter fachdidaktischen Gesichtspunkten beobachtet, im Interviewprotokoll notiert und bei der qualitativen Auswertung interpretiert und zusammengefasst. Mit derartigen Verfahren werden die Denkwege der Kinder also differenziert ergründet. Ausgehend von diesen Ergebnissen lassen sich inhaltlich passgenaue Förderansätze ableiten.

Bei der Diagnostik von Rechenschwäche spielen prozessorientierte Verfahren also eine besonders tragende Rolle, weil sie als Grundlage für weiterführende Interventionsmaßnahmen dienen. Die Analyse der individuellen Gedankengänge der einzelnen Schülerinnen und Schüler erfordert allerdings viel Zeit, die im schulischen Kontext nur in begrenztem Maße zur Verfügung steht.

2.3 Förderansätze zur Überwindung von Rechenschwäche

Beim Lernen von Mathematik spielt das regelmäßige Üben eine wichtige Rolle. Inhaltliches Wissen wird durch Üben gefestigt, Rechenstrategien werden verankert, Rechenverfahren automatisiert. Es erscheint deshalb naheliegend, Schülerinnen und Schüler mit Rechenschwäche zu verstärktem Üben anzuhalten.

Eine solche Sichtweise greift jedoch zu kurz und kann sogar eher schaden als nützen. Wenn das Kind einfach nur verstärkt üben soll, ohne dass dies mit der Entwicklung von tragfähigen Grundvorstellungen zum Umgang mit natürlichen Zahlen verbunden ist, so werden die fehlerhaften Denkweisen nämlich nur verfestigt. In der Folge wird das Kind zunehmend Rechnungen auswendig lernen, ohne sie zu verstehen. Weil die Fehlvorstellungen und Defizite auf diese Weise erhalten bleiben und transferfähiges Wissen fehlt, wird das Kind in ungewohnten Rechensituationen, zum Beispiel in neuen Zahlenräumen bzw. höheren Jahrgangsstufen, irgendwann zwangsläufig scheitern (vgl. Ulm 2020).

Rechenschwäche kann durch bloßes Üben oder undifferenziertes Weiterlernen im regulären Unterricht also nicht ausgeglichen werden. Betroffene Schülerinnen und Schüler benötigen eine spezielle fachdidaktische und pädagogische Förderung, in deren Rahmen die drei zentralen Inhaltsbereiche des arithmetischen Basisstoffs (nachträglich) aufgearbeitet werden (vgl. z. B. Prediger et al. 2019; Wartha 2009). Solche Fördermaßnahmen sollten am besten im Einzelsetting oder in Kleingruppen realisiert werden, damit an der jeweiligen Verständnisbruchstelle angesetzt und ausreichend differenziert an den individuellen Schwierigkeiten gearbeitet werden kann.

Mathematikdidaktisch fundierte Hilfestellungen konzentrieren sich somit sowohl in der Primar- als auch in der Sekundarstufe auf den systematischen Aufbau von tragfähigen Grundvorstellungen zu den natürlichen Zahlen, zum Stellenwertsystem und zu den Rechenoperationen. Diagnostische Verfahren zur Erfassung von Rechenschwäche müssen sich folglich auf diese drei Inhaltsbereiche beziehen, in denen die besonderen Schwierigkeiten typischerweise auftreten.

3. Das Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2

Im folgenden Kapitel wird das *Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2* vorgestellt. Eine ausführliche Beschreibung der beiden diagnostischen Verfahren, die das Bayreuther Testpaket beinhaltet, wird in den nachfolgenden Kapiteln angeführt.

3.1 Überblick über das Bayreuther Testpaket

Intention

Das Bayreuther Testpaket bietet Lehrkräften im Rahmen des Mathematikunterrichts gezielte Unterstützung hinsichtlich der folgenden Aspekte:

- Identifikation und Auswahl von Schülerinnen und Schülern, die eine spezifische Förderung zur Überwindung von Rechenschwäche benötigen
- Ermittlung des individuellen Förderbedarfs von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern
- Ableitung von individualisierten und defizitspezifischen Fördermaßnahmen zur Überwindung der Rechenschwäche

Testinventar

Das Bayreuther Testpaket für die Jahrgangsstufe 2 umfasst zwei aufeinander abgestimmte diagnostische Verfahren, die in zwei aufeinander folgenden Schritten durchgeführt werden:

Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2	
Bayreuther Rechentest (BRT) ▪ Produktorientierte Diagnostik ▪ Schriftlicher Paper-Pencil-Test ▪ Quantitative Auswertung ▪ Dauer: ca. 25 Minuten	Bayreuther Förderdiagnostik (BFD) ▪ Prozessorientierte Diagnostik ▪ Mündliches Leitfaden-Interview ▪ Qualitative Auswertung ▪ Dauer: ca. 40 Minuten

Teststruktur

Die Testaufgaben des Bayreuther Rechentests und der Bayreuther Förderdiagnostik beziehen sich gemäß dem Begriffsverständnis von Rechenschwäche auf den arithmetischen Basisstoff der Jahrgangsstufen 1 und 2. Die beiden Verfahren umfassen jeweils 18 eng aufeinander abgestimmte Aufgaben, die das Verständnis der natürlichen Zahlen, des Stellenwertsystems und der Rechenoperationen (Addition und Subtraktion) überprüfen.

Einsatzbereich

Mit dem Bayreuther Testpaket können Mathematik-Lehrkräfte im regulären Schulalltag die vorhandenen bzw. fehlenden arithmetischen Basiskompetenzen der Schülerinnen und Schüler ermitteln. Die Durchführung der diagnostischen Verfahren ist gegen Ende des ersten Schulhalbjahrs in Jahrgangsstufe 2 vorgesehen, kann jedoch auch in höheren Jahrgangsstufen gewinnbringende Einblicke liefern.

3.2 Konzeptionelle Grundlagen des Bayreuther Testpakets

Die Konzeption des Bayreuther Testpakets basiert zunächst auf den folgenden Grundannahmen:

Rechenschwäche als Angelegenheit der Schule

Es ist eine zentrale Aufgabe des Staates und des Schulsystems, *alle* Kinder möglichst optimal zu fördern – insbesondere also auch diejenigen mit besonderen Schwierigkeiten beim Rechnenlernen. Schlüsselpersonen sind dafür die (Mathematik-)Lehrkräfte in der Schule. Sie sind aufgrund ihrer beruflichen Expertise und ihrer fundierten Aus- und Fortbildung in ihren Fächern, den Fachdidaktiken und den Erziehungswissenschaften Fachleute für fachbezogenes Lehren und Lernen. Die Förderung von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern sollte somit eine selbstverständliche Aufgabe der Schule sein (vgl. Steinecke & Ulm 2025).

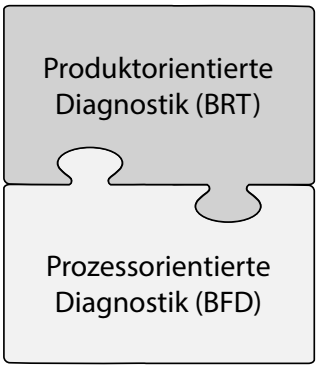
Diagnostik von Rechenschwäche im Mathematikunterricht

Um rechenschwache Schülerinnen und Schüler wirksam fördern zu können, bedarf es zunächst einer aussagekräftigen Diagnostik, die individuelle Schwierigkeiten im Bereich des arithmetischen Basisstoffs offensichtlich werden lässt. Der Begriff *Diagnostik* erinnert dabei an medizinische oder psychologische Kontexte und mag auf Lehrkräfte zunächst etwas abschreckend wirken. Pädagogische Diagnostik ist jedoch ein ganz natürlicher Bestandteil des Lehrberufs und erfolgt tagtäglich, wenn Lehrkräfte zum Beispiel Lernausgangslagen, Leistungsstände oder Förderbedarfe ihrer Schülerinnen und Schüler ermitteln (vgl. Ulm & Zehnder 2020). Die Diagnostik von Rechenschwäche sollte daher, ähnlich wie die Diagnostik besonderer Begabungen, als Aufgabe einer jeden Mathematik-Lehrkraft gesehen werden.

Synthese aus produktorientierter und prozessorientierter Diagnostik

Bei der Konstruktion des Bayreuther Testpakets wurde das Ziel verfolgt, ein diagnostisches Instrument zur Erfassung von Rechenschwäche zu entwickeln, das von Mathematik-Lehrkräften möglichst niederschwellig im regulären Schulalltag eingesetzt werden kann.

Aus dieser Intention entstand das Konzept einer zweistufigen, aufeinander abgestimmten Diagnostik, die ein schematisiertes schriftliches Screening-Verfahren (BRT) mit einer informellen Denkanalyse in Form eines leitfadengestützten Einzel-Interviews (BFD) verbindet.



Die resultierende Kombination aus produkt- und prozessorientierter Diagnostik liefert über die Identifikation von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern hinaus auch tiefgreifendere Einsichten in deren individuelle Denk- und Arbeitsweisen, aus denen passgenaue Förderansätze abgeleitet werden können.

Die beiden Verfahren können ihre Stärken auf diese Weise optimal einbringen, sodass die Limitationen des einen Verfahrens durch das jeweils andere ausgeglichen werden können.

Förderkapazität der Schule als Entscheidungskriterium

Die Anzahl an Schülerinnen und Schülern, denen eine individuelle Förderung zur Überwindung der Rechenschwäche im Einzelsetting oder in Kleingruppen angeboten werden kann, hängt maßgeblich von der personellen Kapazität der jeweiligen Schule ab. Die Frage, wie viele Schülerinnen und Schüler mithilfe des Bayreuther Testpakets für eine Fördermaßnahme ausgewählt werden sollen, kann daher nicht normativ vorgegeben werden. Die Zahl der zu fördernden Kinder bestimmt stattdessen jede Schule in Abhängigkeit von ihrer Förderkapazität für sich selbst. Die Ergebnisse der Bayreuther Testverfahren liefern substanzielle Anhaltspunkte, wie viele und welche Schülerinnen und Schüler eine Förderung benötigen.

3.3 Einsatz des Bayreuther Testpakets

Anwendungsbereich des Bayreuther Testpakets

Das Bayreuther Testpaket sollte idealerweise gegen Ende des ersten Schulhalbjahrs in Jahrgangsstufe 2 eingesetzt werden, da dieser Zeitpunkt sowohl aus fachdidaktischer als auch aus pädagogischer Sicht einen wichtigen Meilenstein in der Schullaufbahn des Kindes darstellt: Die Orientierungsphase im Zahlenraum bis 100 ist nun in der Regel abgeschlossen; fortan gilt es im Mathematikunterricht vorteilhafte Rechenstrategien zu erwerben und zu automatisieren. Für Kinder, die in dieser Phase des Lernprozesses noch keine tragfähigen Zahlvorstellungen ausgebildet haben, wird das zeit- und konzentrationsaufwändige zählende Rechnen zunehmend anstrengend und fehleranfällig. Überdies wird der Beginn der Bewertung in Ziffernnoten, die die Leistungsschwäche in vielen Fällen widerspiegeln, für betroffene Kinder häufig zur emotionalen Belastung. Das Bayreuther Testpaket kann dabei helfen, Kinder mit spezifischem Förderbedarf frühzeitig zu identifizieren, um sie in der Folge gezielt unterstützen zu können.

Zielgruppe des Bayreuther Testpakets

Da die beiden diagnostischen Verfahren von Lehrkräften im Kontext des Mathematikunterrichts eingesetzt werden, wurden die speziellen Erfordernisse und Bedürfnisse dieser Zielgruppe bei der Konstruktion berücksichtigt.
So wurde etwa darauf geachtet, dass sowohl der Bayreuther Rechentest als auch die Bayreuther Förderdiagnostik mit geringem Zusatzaufwand vorbereitet, im Rahmen einer regulären Unterrichtsstunde durchgeführt und zeitökomisch ausgewertet werden kann.

Sequenzielle Durchführung der Bayreuther Testverfahren

Die beiden diagnostischen Verfahren des Bayreuther Testpakets werden in zwei aufeinanderfolgenden Schritten durchgeführt:

1. Schritt: Bayreuther Rechentest (BRT)

Um die potenziell rechenschwachen Schülerinnen und Schüler über eine gesamte Schulklasse oder Jahrgangsstufe hinweg ermitteln zu können, wird in einem ersten Schritt der Bayreuther Rechentest (BRT) als produktorientiertes Screening eingesetzt.
Auf diese Weise wird eine Vorauswahl getroffen, welche Schülerinnen und Schüler eine gezielte Förderung zur Überwindung der Rechenschwäche benötigen. Insgesamt kristallisiert sich auf diese Weise eine Teilgruppe aus Kandidatinnen und Kandidaten heraus, die für eine spezifische Förderung infrage kommen.

2. Schritt: Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)

Um die mithilfe des Bayreuther Rechentests getroffene Vorauswahl zu bestätigen und darüber hinaus den individuellen Förderbedarf der als potenziell rechenschwach identifizierten Schülerinnen und Schüler zu erfassen, wird mit den ausgewählten Kandidatinnen und Kandidaten in einem zweiten Schritt die Bayreuther Förderdiagnostik (BFD) durchgeführt.
Auf diese Weise wird zum einen eine finale Auswahl getroffen, welche Schülerinnen und Schüler an einer zielgerichteten Förderung teilnehmen sollen; zum anderen erhält die Lehrkraft dadurch detaillierte Einblicke in die individuellen Denk- und Arbeitsweisen der Kinder und kann das resultierende Fähigkeitsprofil zur Konzeption der zukünftigen Fördermaßnahmen nutzen.

Obwohl das Bayreuther Testpaket als zweistufiges Gesamtkonzept intendiert ist, können die beiden Testverfahren auch unabhängig voneinander eingesetzt werden.

3.4 Inhaltliche Struktur des Bayreuther Testpakets

Das Bayreuther Testpaket zeichnet sich insbesondere durch die inhaltliche Abstimmung von produkt- und prozessorientierter Diagnostik aus. Um die Erkenntnisse aus dem Bayreuther Rechentest und aus der Bayreuther Förderdiagnostik zur Bestimmung des individuellen Förderbedarfs miteinander verbinden zu können, wurde den beiden diagnostischen Verfahren eine einheitliche inhaltliche Struktur zugrunde gelegt:

Kategorie	Lernbereich	Fokussierter Lerninhalt	Aufgabe
Verständnis der natürlichen Zahlen	Kardinaler Zahlaspekt	Mengenerfassung	1
		Mengenvergleich	2
	Ordinaler Zahlaspekt	Zählfertigkeiten	3
		Zahlenstrahl	4
	Zahl-beziehungen	Zahlzerlegung	5
		Halbieren und Verdoppeln	6
Verständnis des Stellenwert-systems	Dekadisches Bündelungsprinzip	Dekadisches Entbündeln	7
		Dekadisches Bündeln	8
	Stellenwert-verständnis	Dezimales Stellenwertsystem	9
		Zahlwortverständnis	10
	Nutzen von Stellenwert-beziehungen	Stellenwertbezogene Seriation	11
		Stellenwertbezogener Transfer	12
Verständnis der Rechen-operationen	Addition	Operationsverständnis der Addition	13
		Beherrschen der Addition	14
		Ergänzungsaufgaben zur Addition	15
	Subtraktion	Operationsverständnis der Subtraktion	16
		Beherrschen der Subtraktion	17
		Ergänzungsaufgaben zur Subtraktion	18

Dem obigen Begriffsverständnis von Rechenschwäche entsprechend gliedert sich sowohl der Bayreuther Rechentest als auch die Bayreuther Förderdiagnostik also zunächst in die drei zentralen Inhaltsbereiche des arithmetischen Basisstoffs, sprich in die folgenden Kategorien:

I. Verständnis der natürlichen Zahlen
II. Verständnis des Stellenwertsystems
III. Verständnis der Rechenoperationen

Jede Kategorie gliedert sich sodann in verschiedene Lernbereiche, die im Hinblick auf eine differenzierte Erfassung der Rechenschwierigkeiten zentral erscheinen.

In jedem Lernbereich werden anhand der einzelnen Aufgaben schließlich verschiedene Lerninhalte überprüft, die bei der Bearbeitung jeweils im Fokus stehen. Die Aufgaben erfordern jeweils spezifische arithmetische Fähigkeiten und zeichnen sich im Zusammenhang mit Rechenschwäche durch ein hohes diagnostisches Potenzial aus, da sie typische Fehlermuster provozieren und von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern mit hoher Wahrscheinlichkeit fehlerhaft bearbeitet werden.

Damit die diagnostischen Einsichten aus dem Bayreuther Rechentest und der Bayreuther Förderdiagnostik effektiv zueinander in Beziehung gesetzt werden können, wird in den Aufgaben der beiden Verfahren jeweils derselbe Lerninhalt fokussiert. Die Nummerierungen der Aufgaben stimmen dabei überein, sodass die Ergebnisse einander unmittelbar gegenübergestellt werden können.

Durch die Synthese der diagnostischen Verfahren des Bayreuther Testpakets ergibt sich auf diese Weise ein differenziertes und umfassendes Bild der individuellen Schwierigkeiten in den einzelnen Teilbereichen des arithmetischen Basisstoffs, das den Ausgangspunkt für individualisierte Interventionsmaßnahmen darstellen kann.

In den folgenden Kapiteln werden zuerst der Bayreuther Rechentest und anschließend die Bayreuther Förderdiagnostik im Detail beschrieben.

4. Der Bayreuther Rechentest (BRT)

Der Bayreuther Rechentest (BRT) ist ein kriterienorientierter Paper-Pencil-Test, der mathematische Basiskompetenzen im Bereich der natürlichen Zahlen überprüft und so Verständnisdefizite, die auf eine Rechenschwäche hindeuten, aufdeckt.

Im Gegensatz zu den gängigen standardisierten Testverfahren zur Feststellung einer Rechenschwäche, wie beispielsweise dem Eggenberger Rechentest (Schaupp, Lennart & Holzer 2020), wendet sich der Bayreuther Rechentest an Mathematik-Lehrkräfte, damit diese Schülerinnen und Schüler mit spezifischem Förderbedarf ausfindig machen können. Das Ziel des Bayreuther Rechentests besteht somit in der Identifikation von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern im Sinne eines Screenings, ohne dabei eine abschließende Diagnose von Rechenschwäche zu stellen.

4.1 Entwicklung des Bayreuther Rechentests

Zusammenstellung der Testaufgaben

Bei der Konstruktion des Bayreuther Rechentests wurde eine theoriebasierte Zusammenstellung der Testaufgaben vollzogen, bei der die konzeptionellen Zielsetzungen berücksichtigt wurden. In einem ersten Schritt wurden hierzu gängige Aufgabenformate zur Überprüfung des arithmetischen Basisstoffs gesammelt und den einzelnen Bereichen des zugrunde gelegten Kategoriensystems zugeordnet. Geschlossene Aufgabenformate erhielten dabei den Vorzug, um eine objektive Auswertung des Rechentests zu gewährleisten. In einem zweiten Schritt wurden konkrete Aufgaben erarbeitet, die sich durch ein spezifisches diagnostisches Potenzial im Hinblick auf die bei Rechenschwäche charakteristischen Problemfelder auszeichnen. Die Aufgaben des Bayreuther Rechentests und der Bayreuther Förderdiagnostik sind allesamt eng aufeinander abgestimmt, sodass die Ergebnisse der beiden Verfahren zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Alle Aufgabenstellungen wurden kindgerecht gestaltet und sprachlich so weit wie möglich reduziert bzw. vereinfacht.

Pilotierung

Der auf diese Weise zusammengestellte Aufgabenpool wurde im Zuge einer Pilotierung in der Primarstufe erprobt. Die Stichprobe umfasste 52 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 2 einer bayerischen Grundschule. Anhand der dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden die gewählten Aufgaben zielgerichtet überarbeitet.

Der optimierte Rechentest wurde dann für eine Normierung (vgl. Abschnitt 4.5) mit 575 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufe 2 zu Beginn des zweiten Schulhalbjahrs an bayerischen Grundschulen durchgeführt.

4.2 Aufbau des Bayreuther Rechentests

Layout des Rechentests

Die Aufgaben des Bayreuther Rechentests werden von den Schülerinnen und Schülern ausschließlich auf den Testheften bearbeitet. Mit dem Zweck einer effizienten Auswertung werden die Aufgaben entweder durch Eintragen der passenden Zahl bzw. des jeweiligen Endergebnisses in die vorgegebenen Leerstellen oder durch Ankreuzen der zutreffenden Antwortoption gelöst.

Beschreibung der Testaufgaben

Der Bayreuther Rechentest umfasst insgesamt 18 auf die Bayreuther Förderdiagnostik abgestimmte Aufgaben, die vorhandenes bzw. fehlendes Verständnis für natürliche Zahlen, das Stellenwertsystem und die Rechenoperationen (Addition und Subtraktion) erheben. Die einzelnen Aufgaben werden im Folgenden vorgestellt.

Aufgabe 1: Mengenerfassung

In der Aufgabe sind sechs Hände abgebildet, die insgesamt 28 Finger zeigen. Die Fragestellung lautet „Wie viele Finger zeigen die Kinder?". Die entsprechende Zahl soll im Antwortsatz in die vorgegebene Leerstelle eingetragen werden. Werden die Finger einzeln abgezählt, so ist aufgrund der gewählten Anzahl der Finger eine erhöhte Fehlerwahrscheinlichkeit zu erwarten. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler eine gegebene Menge quasi-simultan erfassen kann.

Aufgabe 2: Mengenvergleich

In dieser Aufgabe sind zwei Kinder abgebildet, die eine unterschiedliche Anzahl an Bonbons besitzen: Vor „Anna" liegen fünf, vor „Jonas" liegen drei Bonbons. Die Aufgabenstellung lautet „Vergleiche." Die entsprechende Zahl soll im Antwortsatz in die vorgegebene Leerstelle eingetragen werden: „Anna hat 2 Bonbons mehr als Jonas." Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler den Unterschied zwischen zwei gegebenen Mengen bestimmen kann.

Aufgabe 3: Zählfertigkeiten

In jeder der beiden Teilaufgaben soll von einer gegebenen Startzahl weiter gezählt werden: In Teilaufgabe a) von 37 vorwärts, in Teilaufgabe b) von 85 rückwärts, wobei jeweils die ersten drei Zahlen vorgegeben sind. Die fehlenden Zahlen sollen in die vorgegebenen Kreise eingetragen werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler das Weiter-Zählen und dabei insbesondere den Stellenübergang beherrscht.

Aufgabe 4: Zahlenstrahl

In jeder der beiden Teilaufgaben soll die Zahl ausgewählt werden, die an der markierten Stelle des Zahlenstrahls liegt; aus drei Optionen soll jeweils die zutreffende angekreuzt werden. Der erste Zahlenstrahl zeigt den Ausschnitt von 0 bis 100, der zweite von 30 bis 70. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler über eine ordinale Orientierung im Zahlenraum verfügt.

Aufgabe 5: Zahlzerlegung

In jeder der vier Teilaufgaben soll eine gegebene Zahl zerlegt werden, wobei jeweils zuerst der erste und anschließend der zweite Summand zu ergänzen ist. Teilaufgabe a) beschränkt sich auf den Zahlenraum bis 10. Hier soll zunächst die Zahl 7 zerlegt werden, wobei die Zahl 2 als erster Summand vorgegeben ist; anschließend soll die Zahl 10 zerlegt werden, wobei die Zahl 4 als zweiter Summand vorgegeben ist. Teilaufgabe b) fokussiert den Zahlenraum bis 100. Hier soll zunächst die Zahl 60 zerlegt werden, wobei die Zahl 20 als erster Summand vorgegeben ist, und anschließend die Zahl 100, wobei die Zahl 30 als zweiter Summand vorgegeben ist. Die fehlenden Zahlen sollen jeweils in die vorgegebenen Leerstellen eingetragen werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler das Teil-Ganzes-Prinzip verstanden hat und verschiedene Zahlzerlegungen beherrscht.

Aufgabe 6: Halbieren und Verdoppeln

In Teilaufgabe a) sollen die Zahlen 5 und 30 verdoppelt, in Teilaufgabe b) sollen die Zahlen 8 und 40 halbiert werden. Die fehlenden Zahlen sollen jeweils in die vorgegebenen Leerstellen eingetragen werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler die mathematischen Fachbegriffe versteht und das Verdoppeln und Halbieren im Zahlenraum bis 100 beherrscht.

Aufgabe 7: Dekadisches Entbündeln

In der Aufgabe sind vier Zehnerstangen abgebildet, die geordnet untereinander liegen. Es soll angegeben werden, um wie viele einzelne Würfel es sich handelt. Um sprachliche Hürden zu vermeiden, ist in der Aufgabenstellung zudem ein entsprechender Würfel abgebildet. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler das Prinzip der dekadischen Entbündelung beherrscht.

Aufgabe 8: Dekadisches Bündeln

In der Aufgabe sind zwei Zehnerstangen, zwei einzelne Einerwürfel sowie fünf Reihen, in denen jeweils fünf Einerwürfel gebündelt wurden, abgebildet. Es soll angegeben werden, welche Zahl damit dargestellt ist. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler das Prinzip der dekadischen Bündelung beherrscht.

Aufgabe 9: Dezimales Stellenwertsystem

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Zahl durch ihre Stellenwerte beschrieben: Die Zahl in Teilaufgabe a) besitzt 4 Einer und 9 Zehner, die Zahl in Teilaufgabe b) besitzt 2 Zehner und 13 Einer. Die beschriebene Zahl soll in Ziffern angegeben werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler die Struktur des dezimalen Stellenwertsystems verstanden hat.

Aufgabe 10: Zahlwortverständnis

In Teilaufgabe a) soll die Zahl 92 als Zahlwort geschrieben, in Teilaufgabe b) soll das Zahlwort „vierundfünfzig“ mit Ziffern angegeben werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler die Zahlwörter im Zahlenraum bis 100 beherrscht.

Aufgabe 11: Stellenwertbezogene Seriation

In Teilaufgabe a) und b) sind zwei Zahlen, in Teilaufgabe c) und d) Zahlenwerte durch eine Additions- oder Subtraktionsaufgabe gegeben, die in Bezug auf ihre Größe miteinander verglichen werden sollen. Es soll jeweils eingetragen werden, ob der erste Wert kleiner (<), gleich (=) oder größer (>) als der zweite ist. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler Zahlen stellenwertbezogen nach ihrer Größe ordnen kann.

Aufgabe 12: Stellenwertbezogener Transfer

In jeder der beiden Teilaufgaben ist ein „Entdeckerpäckchen“ aus jeweils vier Rechnungen gegeben, wobei jeweils eine gewisse Veränderung an der Zehnerstelle vorgenommen wurde. In Teilaufgabe a) sind zunächst zwei Additionsaufgaben gegeben; in der dritten Rechnung soll anschließend das Ergebnis, in der vierten Rechnung der 2. Summand der abgewandelten Rechnung notiert werden. In Teilaufgabe b) sind zunächst zwei Subtraktionsaufgaben gegeben; in der dritten Rechnung soll

wiederum das Ergebnis, in der vierten Rechnung der Minuend der abgewandelten Rechnung notiert werden. Falls das Kind die gegebenen Aufgaben nicht nutzt und stattdessen erneut rechnet, so ist aufgrund der gewählten Zahlen eine erhöhte Fehlerwahrscheinlichkeit zu erwarten. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler stellenwertbezogene Analogien zwischen den Aufgaben herstellen kann.

Aufgabe 13: Operationsverständnis der Addition

In Teilaufgabe a) ist eine Kiste mit sechs dunklen und drei hellen Äpfeln abgebildet. Es soll angekreuzt werden, welche der drei gegebenen Additionsaufgaben zum Bild passt. In Teilaufgabe b) ist eine Bildfolge gegeben: Im ersten Bild („Vor vier Wochen“) sind drei Blumen, im zweiten Bild („Heute“) sind diese drei sowie fünf weitere Blumen dargestellt. Es sollen Zahlen angegeben werden, sodass die zugehörige Additionsaufgabe zur Bildfolge passt. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler über ein Operationsverständnis bezüglich der Addition verfügt. Teilaufgabe a) fokussiert dabei den statischen Aspekt, Teilaufgabe b) den dynamischen Aspekt der Addition.

Aufgabe 14: Beherrschen der Addition

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Additionsaufgabe gegeben, deren Ergebnis bestimmt werden soll. In Teilaufgabe a) ist die Rechnung auf der linken, in Teilaufgabe b) auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens dargestellt. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler die Addition zweier Zahlen mit Übertrag beherrscht.

Aufgabe 15: Ergänzungsaufgaben der Addition

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Ergänzungsaufgabe zur Addition gegeben: In Teilaufgabe a) muss der zweite, in Teilaufgabe b) der erste Summand angegeben werden. Die fehlenden Zahlen sollen in die Leerstellen eingetragen werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler Ergänzungsaufgaben der Addition mithilfe der Tausch- bzw. der Umkehraufgabe lösen kann.

Aufgabe 16: Operationsverständnis der Subtraktion

In Teilaufgabe a) ist ein Junge („Malte“) mit einem 20-€-Schein abgebildet. Der nebenstehende Text lautet: „Emma hat 7 € weniger als Malte. Wie viel Geld hat Emma?“. Es soll angekreuzt werden, welche der drei gegebenen Subtraktionsaufgaben zum Bild passt. In Teilaufgabe b) ist eine Bildfolge gegeben: Im ersten Bild („Vor vier Minuten“) ist eine Torte mit fünf brennenden Kerzen dargestellt, im zweiten Bild („Jetzt“) sind zwei dieser Kerzen erloschen. Es sollen Zahlen angegeben werden, sodass die zugehörige Subtraktionsaufgabe zur Bildfolge passt. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler über ein Operationsverständnis bezüglich der Subtraktion verfügt. Teilaufgabe a) fokussiert dabei den statischen Aspekt, Teilaufgabe b) den dynamischen Aspekt der Subtraktion.

Aufgabe 17: Beherrschen der Subtraktion

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Subtraktionsaufgabe gegeben, deren Ergebnis bestimmt werden soll. In Teilaufgabe a) ist die Rechnung auf der linken, in Teilaufgabe b) auf der rechten Seite des Gleichheitszeichens dargestellt. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler die Subtraktion zweier Zahlen mit Zehnerüberschreitung beherrscht.

Aufgabe 18: Ergänzungsaufgaben der Subtraktion

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Ergänzungsaufgabe zur Subtraktion gegeben: In Teilaufgabe a) muss der Subtrahend, in Teilaufgabe b) der Minuend angegeben werden. Die fehlenden Zahlen sollen in die Leerstellen eingetragen werden. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler Ergänzungsaufgaben der Subtraktion mithilfe der Tausch- bzw. der Umkehraufgabe lösen kann.

4.3 Durchführung des Bayreuther Rechentests

Setting

Der Bayreuther Rechentest wird von den Schülerinnen und Schülern schriftlich auf Papier bearbeitet. Er kann als Gruppentest im Klassenunterricht ohne Einschränkungen an die Teilnehmerzahl durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler dürfen hierbei nicht zusammenarbeiten und sich nicht untereinander austauschen.

Zeitlicher Rahmen

Die Bearbeitungszeit des Bayreuther Rechentests beträgt 25 Minuten, gegebenenfalls zuzüglich Nachteilsausgleich. Diese Beschränkung der Bearbeitungszeit ist notwendig, weil zählende Rechenstrategien durchaus zu korrekten Ergebnissen führen können; diese sind jedoch so umständlich und zeitaufwendig, dass Defizite durch die Zeitbegrenzung sichtbar werden.

Erlaubte Hilfsmittel

Zur Bearbeitung des Rechentests wird lediglich ein nicht-radierbarer Stift benötigt. Taschenrechner, Smartphones und Smartwatches dürfen hingegen nicht verwendet werden.

4.4 Auswertung des Bayreuther Rechentests

Zeitlicher Aufwand

Der Auswertungsaufwand beträgt etwa 10 Minuten pro Rechentest.

Korrektur des Bayreuther Rechentests

Die bearbeiteten Rechentests werden mithilfe des *Erwartungshorizonts* und der darin enthaltenen Korrekturhinweise korrigiert. Bewertet wird ausschließlich die Korrektheit der Endergebnisse. Halbe Punkte werden nicht vergeben.

Ausfüllen der Excel-Tabelle

Zur Darstellung und Zusammenfassung der Korrekturergebnisse steht eine Excel-Tabelle zur Verfügung, in die die Namen der getesteten Kinder (auf Wunsch anonymisiert) und die in den einzelnen Aufgaben erreichten Punkte eingetragen werden. Die Summe und der Prozentsatz der erreichten Punkte werden sodann für jedes Kind automatisch berechnet – auch differenziert nach den drei Kategorien „Natürliche Zahlen“, „Stellenwertsystem“ und „Rechenoperationen“. Für die Gesamtgruppe wird zudem ein Balkendiagramm erzeugt, das die Verteilung der erreichten Gesamtpunktzahlen in der Gruppe darstellt. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn man eine größere Gruppe von Schülerinnen und Schüler testet (z.B. eine Klasse oder eine Jahrgangsstufe.)

Ausfüllen des Auswertungsbogens

Während die Excel-Tabelle einen Überblick über die Ergebnisse der Gesamtgruppe liefert, werden auf dem Auswertungsbogen die individuellen Stärken und Schwächen des einzelnen Kindes festgehalten. Neben den in den einzelnen Aufgaben bzw. Kategorien erzielten Punkten können dort auch Besonderheiten, die bei der Korrektur aufgefallen sind, vermerkt werden (beispielsweise individuelle Vorgehensweisen, Missverständnis der Aufgabenstellung, mehrfach falsch oder gar nicht bearbeitete Aufgaben). Auf diese Weise ergibt sich eine übersichtliche Zusammenschau der Kompetenzen in den einzelnen Lernbereichen, die von der Lehrkraft für die weitere Diagnostik oder für Elterngespräche verwendet werden kann. Im diagnostischen Interview der Bayreuther Förderdiagnostik kann anschließend weiter ergründet werden, worauf die vermerkten Schwierigkeiten im jeweiligen Fall zurückzuführen sind.

Auswahl der zu fördernden Schülerinnen und Schüler

Die Auswahl derjenigen Schülerinnen und Schüler, die auf Basis der Ergebnisse des Bayreuther Rechentests künftig an einer spezifischen Förderung teilnehmen sollten, erfolgt aus schulorganisatorischen und pädagogischen Gründen bewusst nicht anhand eines festgelegten Schwellenwerts der erreichten Punktzahl im Rechentest. Stattdessen sollte sich die Anzahl der zu fördernden Schülerinnen und Schüler nach der pädagogischen Einschätzung der jeweiligen Lehrkraft und der Förderkapazität der jeweiligen Schule richten. Die anschließenden Fördereinheiten sollten dabei mindestens wöchentlich im Einzelsetting oder in Kleingruppen von höchstens drei Kindern stattfinden.
Wenn eine Schule es also beispielsweise einrichten kann, dass zwei Mathematik-Lehrkräfte wöchentlich je eine Fördereinheit in Dreiergruppen anbieten, so kommen dafür die sechs Schülerinnen und Schüler mit den niedrigsten Gesamtergebnissen infrage.

Eine ausführliche Anleitung zur Durchführung und Auswertung des Bayreuther Rechentests findet sich für testleitende Lehrkräfte im Dokument *Instruktionen zum Bayreuther Rechentest (BRT)*.

4.5 Normierung des Bayreuther Rechentests

Ziel und Nutzen der Normierung

Die im Folgenden dargestellte Normierung des Bayreuther Rechentests wurde mit 575 Schülerinnen und Schülern in Jahrgangsstufe 2 in Bayern durchgeführt. Die dadurch erhaltenen Daten liefern ein Bezugssystem, um individuelle Testergebnisse einer Schülerin bzw. eines Schülers einordnen zu können. Für die Diagnostik erhält man damit eine Antwort auf folgende Frage:

> *Wie lassen sich die Leistungen einer getesteten Schülerin bzw. eines getesteten Schülers im BRT im Vergleich zu allen Zweitklässlerinnen und Zweitklässlern in Bayern einordnen?*

Hierfür werden jeweils *Prozenträngе* angegeben. Der Prozentrang einer Testperson drückt aus, welcher Anteil an Schülerinnen und Schülern in der Vergleichsgruppe einen schlechteren oder gleich guten Wert im BRT wie die Testperson erzielt.

Beschreibung der Stichprobe

Der Rechentest wurde mit 575 Schülerinnen und Schülern in Jahrgangsstufe 2 an Grundschulen in Mittel- und Oberfranken zu Beginn des zweiten Schulhalbjahres im Februar/März 2025 durchgeführt. Es fand jeweils eine Vollerhebung in der gesamten Jahrgangsstufe 2 der Schulen statt; sie befanden sich in Großstädten (Nürnberg, Erlangen), einer Mittelstadt (Schwabach), einer Kleinstadt (Gunzenhausen) sowie in ländlichen Gemeinden Mittel- und Oberfrankens.

Aufgrund dieser Verteilung der Schulen und der Durchführung von Vollerhebungen an den Schulen kann die Probandengruppe als weitgehend repräsentativ für die Gruppe aller Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2 in Bayern angesehen werden.
Mit dieser Annahme der Repräsentativität können individuelle Testergebnisse einer Schülerin bzw. eines Schülers im BRT nicht nur zur Probandengruppe aus der Stichprobe, sondern zur Gruppe aller Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2 in Bayern in Bezug gesetzt werden. In den folgenden Abschnitten wird dies näher ausgeführt.
Auch wenn die Stichprobe aus Bayern stammt, kann die Normierung auch einen Bezugsrahmen für die Interpretation von Testergebnissen auf nationaler Ebene bzw. im deutschsprachigen Raum bieten.

Testergebnisse

Im Test sind maximal 40 Punkte erreichbar. Für jede Punktzahl $n \in \{0; 1; 2; \dots; 40\}$ wurde bestimmt, wie viele Schülerinnen und Schüler der Probandengruppe höchstens n Punkte im Test erreicht haben. Dividiert man diese Anzahl durch die Gesamtzahl der getesteten Schülerinnen und Schüler (d. h. durch 575), erhält man den Anteil der Schülerinnen und Schüler, die höchstens n Punkte im Test erreicht haben; wir bezeichnen ihn mit $F(n)$.

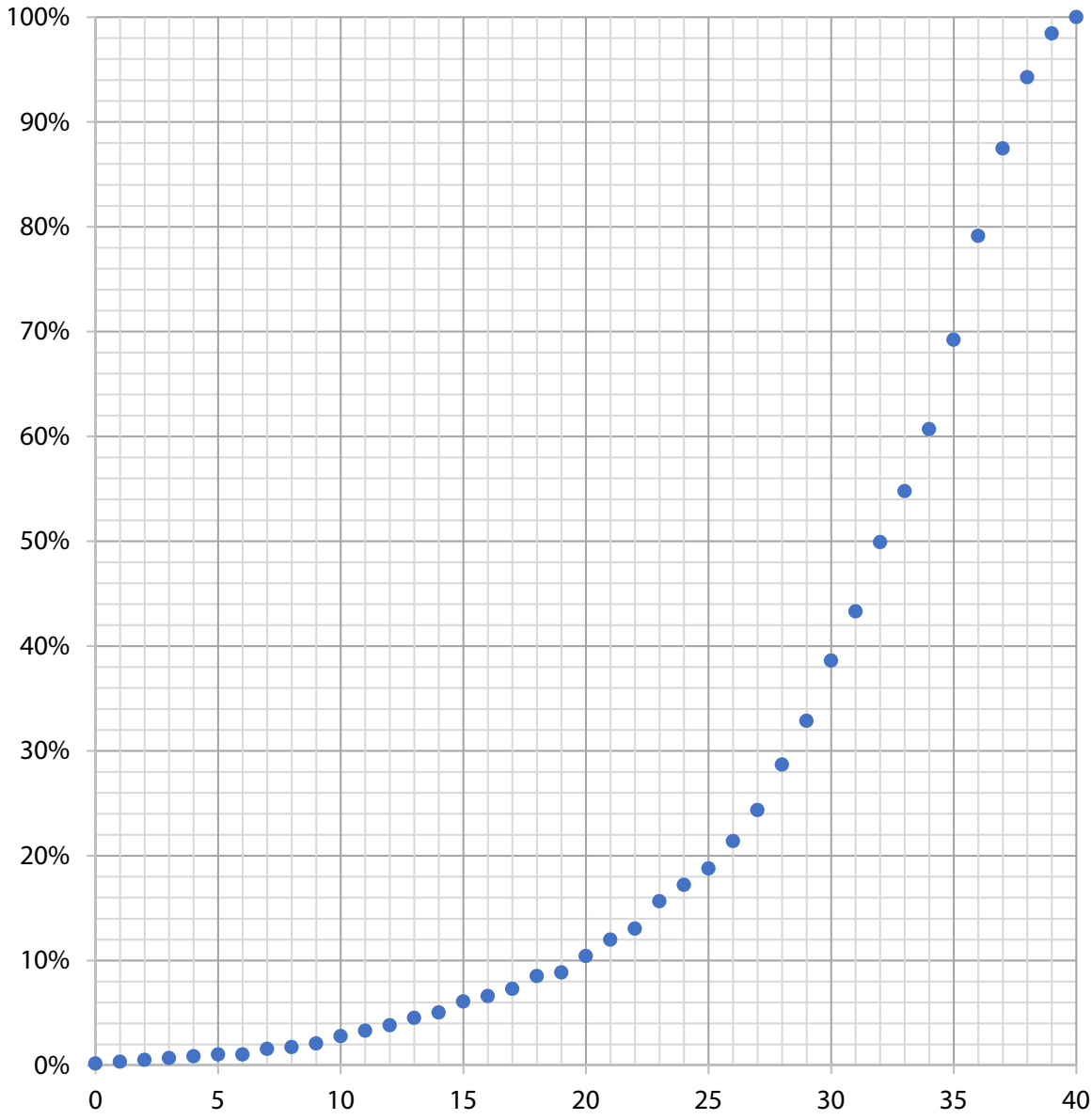
Die Funktion

$$F: \{0; 1; 2; \ldots; 40\} \longrightarrow [0; 1],$$

ordnet also jeder Punktzahl n den Anteil der Schülerinnen und Schüler zu, die höchstens n Punkte im Test erreicht haben.
Diese kumulierte Häufigkeitsverteilung F der erreichten Punktzahlen in der Gruppe der getesteten Schülerinnen und Schüler ist im Folgenden tabellarisch und graphisch dargestellt.

n	$F(n)$	n	$F(n)$	n	$F(n)$
0	0,2 %	14	5,0 %	28	28,7 %
1	0,3 %	15	6,1 %	29	32,9 %
2	0,5 %	16	6,6 %	30	38,6 %
3	0,7 %	17	7,3 %	31	43,3 %
4	0,9 %	18	8,5 %	32	49,9 %
5	1,0 %	19	8,9 %	33	54,8 %
6	1,0 %	20	10,4 %	34	60,7 %
7	1,6 %	21	12,0 %	35	69,2 %
8	1,7 %	22	13,0 %	36	79,1 %
9	2,1 %	23	15,7 %	37	87,5 %
10	2,8 %	24	17,2 %	38	94,3 %
11	3,3 %	25	18,8 %	39	98,4 %
12	3,8 %	26	21,4 %	40	100 %
13	4,5 %	27	24,3 %		

Anteil $F(n)$ der Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2, die höchstens n Punkte im BRT erreichen



Anteil $F(n)$ der Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2, die höchstens n Punkte im BRT erreichen

Interpretationsbeispiele

(1) Ein Zweitklässler bzw. eine Zweitklässlerin mit einer Punktzahl im Bereich [0; 14] gehört – in Bezug auf den BRT – zu den schwächsten 5 % aller Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2.

(2) Ein Zweitklässler bzw. eine Zweitklässlerin mit einer Punktzahl im Bereich [0; 20] gehört – in Bezug auf den BRT – zu den schwächsten 10 % aller Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2.

(3) Die Hälfte aller Schülerinnen und Schüler in Jahrgangsstufe 2 in Bayern erreicht im BRT bis zu 32 Punkte (von 40 Punkten).

(4) Entsprechend erzielt die andere Hälfte der Schülerinnen und Schüler 33 Punkte oder mehr (von 40 Punkten). Der Test fällt damit für die Gesamtpopulation recht gut aus: Die Hälfte aller Zweitklässlerinnen und Zweitklässler erreicht 83 % aller Punkte oder mehr.

Der BRT differenziert also vor allem im unteren Leistungsbereich. Dies entspricht der Intention des BRT, da damit ja rechenschwache Schülerinnen und Schüler erkannt werden sollen.

4.6 Potenziale und Grenzen des Bayreuther Rechentests

Der Bayreuther Rechentest zeichnet sich zusammenfassend vor allem dadurch aus, dass er Mathematik-Lehrkräften fundierte Hinweise liefert, welche ihrer Schülerinnen und Schüler Defizite im Bereich des arithmetischen Basisstoffs aufweisen und gegebenenfalls eine spezifische Förderung benötigen. Er kann im Rahmen einer regulären Mathematik-Stunde im Klassenverband geschrieben werden, ist korrekturfreundlich und sprachlich reduziert gestaltet und ermöglicht ein zügiges Vorgehen bei der Auswertung. Die Objektivität des Bayreuther Rechentests wird durch vorformulierte Instruktionen bezüglich der Durchführung und Auswertung sowie durch den einheitlichen Erwartungshorizont mit Korrekturhinweisen gewährleistet. Durch die theoriebasierte Zuordnung der Aufgaben zu den einzelnen Lernbereichen des Kategoriensystems sowie durch die Wahl von gängigen Aufgabenformaten kann überdies von einer guten inhaltlichen Validität ausgegangen werden.

Indem für die Auswertung lediglich die Endergebnisse relevant sind, liefert der Bayreuther Rechentest jedoch kaum Hinweise, *warum* bzw. *wie* fehlerhafte Ergebnisse zustande kommen. Die individuellen Fehlvorstellungen des Kindes, die es in der anschließenden Förderung abzulösen gilt, bleiben somit eventuell unentdeckt. Im Übrigen können niedrige Gesamtpunktzahlen durchaus auch andere Ursachen haben als ein mangelndes Verständnis für die mathematischen Inhalte und beispielsweise auf Konzentrationslücken, eingeschränkte Lesekompetenz, sprachliche Barrieren oder mangelnde Anstrengungsbereitschaft zurückzuführen sein.

Die Aussagekraft des Bayreuther Rechentests ist in Bezug auf die Erfassung von Rechenschwäche also begrenzt. Für eine abschließende Auswahl der zu fördernden Schülerinnen und Schüler ist es deshalb ratsam, die Testergebnisse vor dem Hintergrund der pädagogischen Einschätzungen der jeweils unterrichtenden Mathematik-Lehrkraft zu reflektieren. Auch eine zusätzliche Analyse der Lösungswege kann – obwohl sie nicht in die Bewertung eingehen – aufschlussreich sein, da diese zuweilen Rückschlüsse auf das gedankliche Vorgehen des Kindes erlauben.

Eine lösungsprozessanalytische Erfassung der individuellen Verfahrensweisen des rechenschwachen Kindes bleibt für eine langfristig wirksame Förderung, die auf die Entwicklung tragfähiger Grundvorstellungen abzielt, dennoch unerlässlich. Aus diesem Grund sieht das Bayreuther Testpaket in einem zweiten Schritt die Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik vor.

5. Die Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)

Die *Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)* ist ein prozessorientiertes diagnostisches Verfahren zur Erfassung von Rechenfertigkeiten, das mathematische Basiskompetenzen im Bereich der natürlichen Zahlen in Form eines materialgestützten Einzelgesprächs überprüft und so Defizite, die auf eine Rechenschwäche hindeuten, aufdeckt. Die Interviewsituation im Einzelsetting ermöglicht eine fokussierte Zuwendung zum einzelnen Kind sowie eine detaillierte Erfassung seiner individuellen Gedankengänge, Lösungsstrategien und (Fehl-)Vorstellungen im Sinne einer qualitativen Denkanalyse.

Das Ziel der Bayreuther Förderdiagnostik besteht in der Erstellung differenzierter Aussagen über vorhandene bzw. fehlende mathematische Basiskompetenzen. Der individuelle Förderbedarf der Schülerin bzw. des Schülers wird dabei in einer Form offengelegt, die als Grundlage für individualisierte Fördermaßnahmen zur Überwindung der Rechenschwäche genutzt werden kann. Durch den begleitenden Einsatz von gegenständlichem Lernmaterial werden handlungsgestützte Artikulationsformen möglich, die die verbalen Äußerungen unterstützen, ergänzen oder, etwa im Fall von sprachlichen Barrieren, sogar ersetzen können.

5.1 Entwicklung der Bayreuther Förderdiagnostik

Zusammenstellung der Testaufgaben

Die Bayreuther Förderdiagnostik ähnelt in konzeptioneller Hinsicht den bewährten prozessorientierten Verfahren zur Erfassung von Rechenschwäche, beispielsweise dem Jenaer Rechentest (Grütte et al. 2013) oder dem Elementar-Mathematischen Basisinterview (Peter-Koop et al. 2012). Bei der Testkonstruktion wurde eine theoriebasierte Zusammenstellung der Testaufgaben vollzogen, bei der die konzeptionellen Zielsetzungen berücksichtigt wurden. In einem ersten Schritt wurden hierzu Aufgabenformate herangezogen, die sich bei der Pilotierung des BRT als besonders aussagekräftig erwiesen haben. Diese wurden um ergänzende Aufgabentypen bereichert, die noch tiefgreifendere Einblicke in die individuellen Gedankengänge der Schülerinnen und Schüler erlauben. Die Verwendung von gegenständlichem Lernmaterial ermöglicht dabei eine zusätzliche Veranschaulichung der Denkprozesse und liefert Impulse zum lauten Denken.

Bei der Konzeption der Testaufgaben wurde des Weiteren besonders darauf geachtet, eine schülerorientierte und zeitökonomische Durchführung des Interviews im regulären Schulbetrieb zu gewährleisten. Aus diesem Grund wurden bei einigen Aufgaben zusätzliche Differenzierungsmöglichkeiten ausgearbeitet, die der testleitenden Lehrkraft eine flexible Anpassung des Gesprächs an den individuellen Leistungsstand des interviewten Kindes ermöglichen.

Die Aufgaben der Bayreuther Förderdiagnostik sind allesamt eng auf die des Bayreuther Rechentests abgestimmt, sodass die Ergebnisse der beiden Verfahren zueinander in Beziehung gesetzt werden können.

Pilotierung

Der auf diese Weise zusammengestellte Aufgabenpool wurde im Rahmen einer zweistufigen Pilotierung in der Primarstufe erprobt. Die erste Stichprobe umfasste sieben Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 2 einer bayerischen Grundschule, bei denen zuvor mithilfe des Bayreuther Rechentests besondere Schwierigkeiten im Bereich des arithmetischen Basisstoffs festgestellt worden waren. Anhand der dabei gewonnenen Erkenntnisse wurde der Interview-Leitfaden zielgerichtet optimiert. Der überarbeitete Leitfaden wurde im Rahmen einer zweiten Erprobung sodann von zwölf Grundschullehrkräften mit 21 Schülerinnen und Schülern aus Jahrgangsstufe 2 an verschiedenen bayerischen Grundschulen eingesetzt und unter Berücksichtigung der neuerlichen Erfahrungen finalisiert.

5.2 Aufbau der Bayreuther Förderdiagnostik

Aufbau des Interview-Leitfadens

Der Interview-Leitfaden enthält alle Anweisungen zur Durchführung des Interviews sowie strukturierte Beobachtungs- und Interpretationshilfen für das Anfertigen des Interview-Protokolls. In jeder Aufgabe ist zunächst beschrieben, welche Materialien benötigt werden, welche Vorbereitungen zu treffen bzw. welche Handlungen auszuführen sind und was gesagt oder erklärt werden muss.

Zum Zweck einer effizienten Dokumentation der Beobachtungen ist der Interview-Leitfaden in Form einer Tabelle vorstrukturiert. Diese enthält zum einen die Musterlösung der jeweiligen Aufgabe; zum anderen finden sich Felder, in denen die Verfahrensweisen und Erläuterungen des Kindes notiert sowie zutreffende Beobachtungen aus vorgegebenen Optionen ausgewählt werden.

Um Überforderung und Frustration für das interviewte Kind zu vermeiden und einen adäquaten zeitlichen Rahmen wahren zu können, bietet der Interview-Leitfaden an gewissen Stellen Möglichkeiten zur Differenzierung: Mit einem entsprechenden Symbol gekennzeichnete Teilaufgaben können

- übersprungen werden, falls das Kind die vorherige Teilaufgabe problemlos bearbeitet hat,
- in vereinfachter Form gestellt werden, falls das Kind mit der vorherigen Teilaufgabe bereits Schwierigkeiten hat, bzw.
- übersprungen werden, falls das Kind mit der vorherigen Teilaufgabe bereits überfordert ist.

Beschreibung der Testaufgaben

Die Bayreuther Förderdiagnostik umfasst insgesamt 18 auf den Bayreuther Rechentest abgestimmte Aufgaben, die das vorhandene bzw. fehlende Verständnis für natürliche Zahlen, das Stellenwertsystem und die Rechenoperationen (Addition und Subtraktion) erheben. Die einzelnen Aufgaben werden im Folgenden der Reihe nach vorgestellt.

Aufgabe 1: Mengenerfassung

In Teilaufgabe a) werden vier Würfel ungeordnet auf den Tisch gelegt, die dem Kind nur kurz gezeigt werden. Die Anzahl der Würfel soll bestimmt werden. In Teilaufgabe b) werden diese vier Würfel vor den Augen des Kindes auseinander gezogen, sodass sie großflächiger auf dem Tisch verstreut liegen. Es soll wiederum angegeben werden, wie viele Würfel auf dem Tisch liegen. Teilaufgabe a) liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler eine gegebene Menge simultan erfassen kann; Teilaufgabe b) überprüft, ob das Kind die Invarianz der Menge erkennt. Darüber hinaus dient die Aufgabe als sanfter Einstieg in das Interview-Gespräch, um eventuelle Nervosität oder Unsicherheit abzubauen.

Aufgabe 2: Mengenvergleich

In dieser Aufgabe werden zwei Mengen durch Würfel dargestellt, die in Eins-zu-Eins-Zuordnung in zwei Reihen ausgelegt werden. In Teilaufgabe a) soll angegeben werden, in welcher der beiden Reihen mehr Würfel liegen. In Teilaufgabe b) soll der Unterschied zwischen den beiden Mengen bestimmt werden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler gegebene Mengen miteinander vergleichen kann und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 3: Zählfertigkeiten

In jeder der beiden Teilaufgaben soll von einer gegebenen Startzahl weiter gezählt werden: in Teilaufgabe a) von 12 in Zweierschritten vorwärts, sodass eine Zehnerüberschreitung erfolgen muss, in Teilaufgabe b) von 63 rückwärts, sodass eine Zehnerunterschreitung erfolgen muss. Die entsprechenden Zahlen sollen laut ausgesprochen werden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler das Zählen sowie insbesondere den Zehnerübergang beherrscht und welche Strategien dabei genutzt werden. Sowohl Teilaufgabe a) als auch Teilaufgabe b) kann in vereinfachter Form gestellt werden.

Aufgabe 4: Zahlenstrahl

In dieser Aufgabe sollen die Zahlen 24, 53 und 96 am Zahlenstrahl gezeigt werden. Dem Kind wird dazu ein Zahlenstrahl vorgelegt, der den Zahlenraum von 0 bis 100 zeigt, aber keine weitere Skalierung enthält. Mit dem Finger soll jeweils angezeigt werden, wo die jeweilige Zahl auf dem Zahlenstrahl in etwa liegt. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler über eine ordinale Orientierung im Zahlenraum verfügt und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 5: Zahlzerlegung

In jeder der beiden Teilaufgaben soll eine gegebene Anzahl an Würfeln im Zahlenraum bis 10 zerlegt werden. In Teilaufgabe a) werden neun Würfel auf den Tisch gelegt, von denen sodann drei mit der Hand abgedeckt werden; die Anzahl der verdeckten Würfel soll genannt werden. In Teilaufgabe b) werden vier Würfel auf den Tisch gelegt; es soll angegeben werden, wie viele Würfel hinzugelegt werden müssen, um zehn Würfel zu erhalten. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler verschiedene Zahlzerlegungen beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe a) kann in vereinfachter Form gestellt werden, Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern das Kind mit Teilaufgabe a) bereits überfordert ist.

Aufgabe 6: Halbieren und Verdoppeln

In jeder der beiden Teilaufgaben wird das Würfelmaterial eingesetzt, damit die Aufgabe handelnd bearbeitet werden kann. In Teilaufgabe a) werden sechs Würfel auf den Tisch gelegt; es sollen so viele Würfel dazu gelegt werden, dass es doppelt so viele sind. In Teilaufgabe b) werden 14 Würfel auf den Tisch gelegt; es sollen so viele Würfel weggenommen werden, dass es halb so viele sind. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler das Verdoppeln und Halbieren beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 7: Dekadisches Entbündeln

In dieser Aufgabe erklärt die testleitende Lehrkraft zunächst anhand einer Zehnerstange des Dienes-Würfelmaterials, dass in dieser zehn Einerwürfel „zusammengeklebt“ wurden. Anschließend werden drei Zehnerstangen präsentiert. Es soll angegeben werden, wie viele Einerwürfel dabei zusammengeklebt wurden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler das Prinzip der dekadischen Entbündelung beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 8: Dekadisches Bündeln

In dieser Aufgabe werden alle 100 Einerwürfel und alle 10 Zehnerstangen des Dienes-Sortiments auf den Tisch gelegt. Die Zahl 47 wird auf ein Kärtchen geschrieben und soll mit dem Würfelmaterial dargestellt werden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler das Prinzip der dekadischen Bündelung beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 9: Dezimales Stellenwertsystem

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Zahl durch ihre Stellenwerte beschrieben: Die Zahl in Teilaufgabe a) besitzt 6 Einer und 4 Zehner, die Zahl in Teilaufgabe b) besitzt 3 Zehner und 24 Einer. Die beschriebene Zahl soll genannt werden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler über ein Verständnis des dezimalen Stellenwertsystems verfügt und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern das Kind mit Teilaufgabe a) bereits überfordert ist.

Aufgabe 10: Zahlwortverständnis

In Teilaufgabe werden dem Kind die Zahlen 36 und 50 genannt, die auf ein Kärtchen geschrieben werden sollen. In Teilaufgabe b) werden die Zahlen 84, 79 und 18 auf drei Kärtchen geschrieben; das Kind soll diese Zahlen laut aussprechen. Die Aufgabe überprüft, ob die Schülerin bzw. der Schüler die Aussprache und Schreibrichtung der Zahlwörter im Zahlenraum bis 100 beherrscht.

Aufgabe 11: Stellenwertbezogene Seriation

In dieser Aufgabe sollen die Zahlen 84, 79 und 18 der Größe nach geordnet werden. Das Kind soll die Zahlenkärtchen aus der vorherigen Aufgabe dazu in die korrekte Reihenfolge bringen, wobei es mit dem kleinsten Wert beginnen soll. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler gegebene Zahlenwerte stellenwertbezogen anordnen kann und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 12: Stellenwertbezogener Transfer

In jeder der beiden Teilaufgaben wird eine vorgegebene Rechnung demonstriert, die anschließend derart abgewandelt wird, dass die Zehnerstelle der ersten Zahl jeweils verändert wurde. Das Ergebnis der abgewandelten Aufgabe soll angegeben werden, wobei die vorgegebene Rechnung verwendet werden darf. Wird diese nicht genutzt und stattdessen erneut gerechnet, so ist aufgrund der gewählten Zahlen eine erhöhte Fehlerwahrscheinlichkeit zu erwarten. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler stellenwertbezogene Analogien zwischen den Aufgaben herstellen kann und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe a) kann in vereinfachter Form gestellt werden. Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern das Kind mit Teilaufgabe a) bereits überfordert ist.

Aufgabe 13: Operationsverständnis der Addition

In jeder der beiden Teilaufgaben wird das Würfelmaterial eingesetzt, damit die Aufgabe handelnd bearbeitet werden kann. In Teilaufgabe a) soll mithilfe der Würfel demonstriert und erklärt werden, was mit der Additionsaufgabe 5 + 3 gemeint ist. In Teilaufgabe b) demonstriert die Lehrkraft die Additionsaufgabe 3 + 4 anhand der entsprechenden Materialhandlung; die Testperson soll angeben, welche „Plus-Aufgabe“ vorgeführt wurde. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler über ein Operationsverständnis der Addition verfügt und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern Teilaufgabe a) korrekt gelöst und erläutert wird.

Aufgabe 14: Beherrschen der Addition

In dieser Aufgabe werden sechs verschiedene Additionsaufgaben im Zahlenraum bis 100 von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad präsentiert, deren Ergebnis jeweils bestimmt werden soll. Die Reihenfolge der Bearbeitung ist dem Kind selbst überlassen. Die Reihenfolge der Auswahl und die Bewältigung der Aufgaben liefern Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler die

Addition zweier Zahlen mit Übertrag beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 15: Ergänzungsaufgaben der Addition

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Ergänzungsaufgabe zur Addition gegeben: In Teilaufgabe a) muss der zweite, in Teilaufgabe b) der erste Summand angegeben werden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler Ergänzungsaufgaben der Addition beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe a) kann in vereinfachter Form gestellt werden. Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern das Kind mit Teilaufgabe a) bereits überfordert ist.

Aufgabe 16: Operationsverständnis der Subtraktion

In jeder der beiden Teilaufgaben wird das Würfelmaterial eingesetzt, damit die Aufgabe handelnd bearbeitet werden kann. In Teilaufgabe a) soll mithilfe der Würfel demonstriert und erklärt werden, was mit der Subtraktionsaufgabe 9 – 5 gemeint ist. In Teilaufgabe b) demonstriert die Lehrkraft die Subtraktionsaufgabe 5 – 2 anhand der entsprechenden Materialhandlung; die Testperson soll angeben, welche „Minus-Aufgabe“ vorgeführt wurde. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler über ein Operationsverständnis der Subtraktion verfügt und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern Teilaufgabe a) korrekt gelöst und erläutert wird.

Aufgabe 17: Beherrschen der Subtraktion

In dieser Aufgabe werden sechs verschiedene Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 100 von unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad aufgeschrieben, deren Ergebnis jeweils bestimmt werden soll. Die Reihenfolge der Bearbeitung ist dem Kind selbst überlassen. Die Reihenfolge der Auswahl und die Bewältigung der Aufgaben liefern Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler die Subtraktion zweier Zahlen mit Übertrag beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden.

Aufgabe 18: Ergänzungsaufgaben der Subtraktion

In jeder der beiden Teilaufgaben ist eine Ergänzungsaufgabe zur Subtraktion gegeben: In Teilaufgabe a) muss der Subtrahend, in Teilaufgabe b) der Minuend angegeben werden. Die Aufgabe liefert Einsichten darüber, inwieweit die Schülerin bzw. der Schüler Ergänzungsaufgaben der Subtraktion beherrscht und welche Strategien zur Lösungsfindung genutzt werden. Teilaufgabe a) kann in vereinfachter Form gestellt werden. Teilaufgabe b) kann übersprungen werden, sofern das Kind mit Teilaufgabe a) bereits überfordert ist.

5.3 Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik

Setting

Die Bayreuther Förderdiagnostik wird in Form eines Einzelgesprächs und unter Verwendung von gegenständlichen Anschauungsmaterialien mit dem jeweiligen Kind durchgeführt.

Zeitlicher Rahmen

Die Dauer des Interviews beträgt bei routinierter Testleitung etwa 30 bis 40 Minuten und kann somit im Rahmen einer regulären Unterrichtsstunde durchgeführt werden. Bei leistungs- bzw. konzentrationsschwachen Schülerinnen und Schülern sowie bei Lernenden mit sprachlichen Schwierigkeiten, bei denen das Gespräch mehr Zeit in Anspruch nimmt, sollte das Interview in mehreren Etappen durchgeführt werden. So ist es beispielsweise möglich, die Kategorien I, II und III des Interviews an separaten Terminen zu absolvieren; gleichermaßen kann es im Fall von gravierenden Defiziten sinnvoll sein, die Förderung zunächst auf die bereits diagnostizierten Schwierigkeiten zu beschränken und die Diagnostik zu einem späteren Zeitpunkt fortzusetzen.

Leitfadenbasierte Interviewführung

Der Interview-Leitfaden ist grundsätzlich als ebensolcher zu verstehen: Er stellt die Erfassung aller zu untersuchenden Aspekte sicher und bietet Unterstützung bei der Beobachtung und Interpretation, lässt jedoch bewusst auch Raum für individuelle Schlussfolgerungen und spontane pädagogische Entscheidungen. Nachfragen, Paraphrasierungen oder Hilfestellungen können und sollen von der testleitenden Lehrkraft je nach Bedarf flexibel gestellt werden.

Möglichkeiten zur Differenzierung

Bei einigen, durch entsprechende Symbole gekennzeichneten Aufgaben hält der Interview-Leitfaden explizite Möglichkeiten zur Differenzierung bereit. Die testleitende Lehrkraft kann dabei – spontan und nach eigenem pädagogischem Ermessen – einzelne Teilaufgaben kommentarlos überspringen oder in vereinfachter Form stellen. Von diesen Optionen soll Gebrauch gemacht werden, um das interviewte Kind vor Frust und Überforderung zu schützen und den zeitlichen Rahmen nicht zu sprengen. Sollte sich dies als notwendig erweisen, so kann bei weiteren, nicht ausdrücklich gekennzeichneten Aufgaben natürlich ähnlich verfahren werden.

Begleitender Materialeinsatz

An vielen bewusst gewählten Stellen des Interviews wird gegenständliches Anschauungsmaterial eingesetzt. Dies hat den Hintergrund, dass selbst leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern häufig die sprachlichen Mittel zur Beschreibung ihrer mathematischen Einsichten und Strategien fehlen. Der begleitende Materialeinsatz ermöglicht dem interviewten Kind handlungsgestützte Artikulationsformen (vgl. Peter-Koop et al. 2013) und gibt ihm zudem Sicherheit, weil auf diese Weise nicht alle Aufgaben im Kopf gerechnet werden müssen. Die demonstrierten Materialhandlungen liefern aus diagnostischer Sicht aussagekräftige Hinweise auf die zugrundeliegenden Denkweisen und sollten daher besonders aufmerksam beobachtet werden.
Für die Bayreuther Förderdiagnostik wurden die Zehnerstangen und Einerwürfel des sogenannten *Dienes-Materials* als Anschauungsmittel gewählt, da dieses auch im regulären Mathematikunterricht sowie in der anschließenden Förderung auf vielseitige Weise eingesetzt werden kann. Das Sortiment ist bei verschiedenen Lehrmittelverlagen erhältlich.

Schriftliche Darbietung der Aufgaben

Die Aufgaben werden in der vorgegebenen Reihenfolge gestellt und der Schülerin bzw. dem Schüler größtenteils in schriftlicher Form vorgelegt, um die Konzentration nicht übermäßig zu beanspruchen. Dem Kind wird dabei immer nur die zum entsprechenden Zeitpunkt zu lösende Aufgabe vorgelegt, damit die Aufmerksamkeit auf die jeweilige Bearbeitung fokussiert wird. Um den Vorbereitungsaufwand für die testleitende Lehrkraft gering zu halten und eine informelle Interview-Atmosphäre zu kreieren, werden die Aufgaben von der Lehrkraft jeweils während der Interviewsituation auf kleine Kärtchen bzw. Zettel geschrieben. Alternativ können die Aufgabenkärtchen mithilfe der

zur Verfügung gestellten Kopiervorlage auch im Voraus angefertigt und mehrfach verwendet werden.

Impulse zum „Lauten Denken“

Um die individuellen Gedankengänge und (Fehl-)Vorstellungen des interviewten Kindes im Sinne einer qualitativen Denkanalyse nachvollziehen zu können, wird es zu Beginn des Interviews und währenddessen immer wieder zum „Lauten Denken“ aufgefordert. Sofern die genutzten Lösungsstrategien nicht unmittelbar ersichtlich sind, sind konkrete Nachfragen der testleitenden Lehrkraft erforderlich. Dabei ist es wichtig, dass das Kind *wertfrei* zum Weiterreden animiert wird. Mögliche Impulse sind beispielsweise:

- „Erkläre mir bitte, wie du das gerechnet hast.“
- „Was hast du dir dabei vorgestellt?“
- „Warum hast du die Würfel in dieser Weise hingelegt?“

Reaktion auf die Antworten des Kindes

Während des Interviews sollte die testleitende Lehrkraft möglichst keine Rückmeldung bezüglich der Korrektheit der Antworten geben. Während positives Feedback für das interviewte Kind durchaus motivierend sein kann, würden wiederholt negative oder korrigierende Rückmeldungen das Kind nämlich zunehmend verunsichern. Des Weiteren werden falsche Ergebnisse im diagnostischen Interview *nicht* verbessert oder erläutert. Die testleitende Lehrkraft sollte stattdessen positiv-neutral auf die Antworten des Kindes reagieren; anstatt die Korrektheit des Ergebnisses zu kommentieren, sollten also vielmehr die Einblicke in die Vorgehensweise des Kindes gewürdigt werden. Mögliche Formulierungen sind beispielsweise:

- „Das hast du mir schön erklärt. Ich kann deinen Lösungsweg nun gut nachvollziehen.“
- „Ich verstehe, wie du vorgegangen bist.“
- „Es ist toll, wie präzise du mir deine Vorgehensweise erläuterst.“

Anfertigung des Interview-Protokolls

Das Interview-Protokoll wird parallel während des Interviews angefertigt. Der Interview-Leitfaden enthält dazu strukturierte Beobachtungshilfen zum Ankreuzen, die eine zügige Dokumentation ermöglichen. Zusätzliche Erläuterungen des Kindes, besondere Auffälligkeiten oder Skizzen der demonstrierten Materialhandlungen können je nach Bedarf zusätzlich notiert werden.

Da das gleichzeitige Durchführen und Protokollieren des materialgestützten Interviews allerdings trotz der effektiven Dokumentationsvorlage eine Herausforderung für die testleitende Lehrkraft darstellt, ist es – insbesondere bei mangelnder Routine – ratsam, eine zweite Lehrkraft zum Anfertigen des Interview-Protokolls hinzuzuziehen.
Auch Audio- oder Videoaufzeichnungen, die während des Interviews angefertigt werden, können die spätere Analyse und Auswertung erleichtern. Hierfür gilt es, im Voraus die Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten einzuholen.

5.4 Auswertung der Bayreuther Förderdiagnostik

Zeitlicher Aufwand
Der Auswertungsaufwand beträgt bei routinierter Interviewführung rund 25 Minuten pro Interview.

Qualitative Auswertung
Im Anschluss an das Interview wird das angefertigte Interview-Protokoll mittels des *Auswertungsbogens zur Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)* qualitativ ausgewertet. Anstelle einer Vergabe von Punkten für korrekte Antworten wird dabei aufgabenspezifisch und aufgabenübergreifend resümiert, welche individuellen Lösungsstrategien, (Fehl-)Vorstellungen und Defizite während des Gesprächs beobachtet werden konnten. Die Anzahl der korrekten Antworten spielt also nur eine untergeordnete Rolle; von Interesse ist in erster Linie, *wie* das Kind zum Ergebnis gelangt. Als Resultat ergibt sich eine prägnante Übersicht über den Förderbedarf der Schülerin bzw. des Schülers, die zur Ableitung individualisierter Fördermaßnahmen, für Rückmeldungen in Elterngesprächen und gegebenenfalls zur Konstellation von Fördergruppen genutzt werden kann.

Im Einzelnen umfasst der Auswertungsbogen der Bayreuther Förderdiagnostik die drei folgenden Komponenten:

Fähigkeitsprofil
Durch erneute Sichtung des Interview-Protokolls entscheidet die testleitende Lehrkraft zunächst, welche von drei Kompetenzstufen im jeweiligen Lernbereich festgestellt werden konnte. Ausschlaggebend für die subjektive Kompetenzbewertung sind die beobachteten Vorgehensweisen und Rechenstrategien, die Korrektheit der genannten Antworten sowie die Anzahl an Teilaufgaben, die übersprungen oder in vereinfachter Form gestellt werden mussten.
Zugleich wird der individuelle Förderbedarf der Schülerin bzw. des Schülers in den einzelnen Lernbereichen zusammengefasst, indem aufzuholende Lernrückstände, zu überwindende Fehlvorstellungen, abzulösende Rechenstrategien etc. stichpunktartig beschrieben werden.

Übersicht über besondere Auffälligkeiten
Auf der Grundlage der Beobachtungen werden im Auswertungsbogen zudem aufgabenübergreifende Auffälligkeiten festgehalten, die sich auf individuelle Verfahrensweisen beim Rechnen, beobachtete Fehlerphänomene, die emotionale Konstitution sowie die sprachliche Kompetenz des Kindes beziehen. Der Förderbedarf der Schülerin bzw. des Schülers wird auf diese Weise umfassend und ganzheitlich erfasst, damit den identifizierten Aspekten in der anschließenden Förderung besondere Aufmerksamkeit zugebilligt werden kann.

Förderziele
Ausgehend von der vorgenommenen Auswertung werden zum Schluss etwa drei bis fünf konkrete Förderziele festgelegt, die bei der Förderung bis auf Weiteres verfolgt werden sollen. Im Fall von gravierenden Defiziten in mehreren Lernbereichen müssen dabei zunächst Prioritäten gesetzt werden; die drei Kategorien sollten dabei in chronologischer Reihenfolge aufgearbeitet werden.

Insgesamt ergibt sich auf diese Weise eine präzise Übersicht über die Stärken und Schwächen sowie den individuellen Förderbedarf der Schülerin bzw. des Schülers, die als Basis für defizitspezifische Fördermaßnahmen verwendet werden kann.

Eine ausführliche Anleitung zur Durchführung und Auswertung der Bayreuther Förderdiagnostik findet sich für interviewende Lehrkräfte im Dokument *Instruktionen zur Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)*.

5.5 Potenziale und Grenzen der Bayreuther Förderdiagnostik

Die Bayreuther Förderdiagnostik zeichnet sich zusammenfassend vor allem dadurch aus, dass sie (Mathematik-)Lehrkräften detaillierte und ganzheitliche Einblicke in die individuellen Verfahrensweisen und (Fehl-)Vorstellungen von rechenschwachen Kindern gibt, die den Ausgangspunkt für eine wirkungsvolle Förderung bilden.
Das Interview kann mit geringem Material- und Vorbereitungsaufwand geführt, effizient protokolliert und anwenderfreundlich ausgewertet werden, wobei neben den reinen Rechenleistungen auch anderen Faktoren Beachtung geschenkt wird.

Die Bayreuther Förderdiagnostik ermöglicht somit eine genaue Bestimmung der Bereiche, in denen besondere Schwierigkeiten vorliegen, und liefert einen differenzierten Überblick über den jeweiligen Förderbedarf, aus dem sich individualisierte Fördermaßnahmen ableiten lassen.

Die Durchführung des Einzelgesprächs kann sich in organisatorischer Hinsicht jedoch schwierig gestalten, da für derartige Maßnahmen im regulären Schulalltag meist nur wenig Freiraum und eingeschränkte personelle Ressourcen zur Verfügung stehen.

Auch die Auswertung des Interview-Protokolls ist trotz der vorstrukturierten Auswertungsvorlage vergleichsweise zeitaufwendig und unterliegt zudem der subjektiven Einschätzung der testleitenden Lehrkraft, sodass die Ergebnisse der Bayreuther Förderdiagnostik im Vergleich zu einem produktorientierten Rechentest eine reduzierte Objektivität aufweisen.

Die lösungsprozessanalytische Ergründung der individuellen Vorgehensweisen des rechenschwachen Kindes bleibt für eine passgenaue Förderung allerdings unentbehrlich und lässt sich kaum anders als in Form eines derartigen Einzelgesprächs angemessen und umfassend ermitteln. Die Vorteile der Bayreuther Förderdiagnostik fallen dem erhöhten Aufwand gegenüber deshalb ungleich stärker ins Gewicht.

6. Schlussbetrachtung

Zusammenfassung

Das *Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2* bietet Lehrkräften die Möglichkeit, rechenschwache Schülerinnen und Schüler im Rahmen des Mathematikunterrichts zu identifizieren, deren individuellen Förderbedarf zu ermitteln und passgenaue Förderansätze abzuleiten.

Durch die Kombination eines produktorientierten Screening-Verfahrens (BRT) und einer prozessorientierten Förderdiagnostik (BFD) kann der Auswahlprozess von Schülerinnen und Schülern, die eine spezifische Förderung zur Überwindung der Rechenschwäche benötigen, in einem ersten Schritt zeitökonomisch im Klassenverband durchgeführt werden; als Grundlage für anschließende Fördermaßnahmen werden die aus dem schriftlichen Rechentest gewonnenen Eindrücke in einem zweiten Schritt um detaillierte Einblicke in die individuellen Gedankengänge und Förderbedarfe der ausgewählten Schülerinnen und Schüler ergänzt.

Zusammenfassend zeichnet sich das *Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2* insbesondere durch die folgenden Eigenschaften aus:

- Das Bayreuther Testpaket kann von Lehrkräften kostenfrei im regulären Schulalltag eingesetzt werden.
- Das Bayreuther Testpaket verbindet produkt- und prozessorientierte Diagnostik stimmig miteinander.
- Das Bayreuther Testpaket erweitert die bislang für die Sekundarstufe zur Verfügung stehende Konzept (Steinecke & Martin 2022) um entsprechende diagnostische Verfahren für die Primarstufe.

Es stellt damit eine Bereicherung der aktuell zur Verfügung stehenden Verfahren zur Erfassung von Rechenschwäche dar.

Ausblick

Die vorliegenden Versionen des Bayreuther Rechentests und der Bayreuther Förderdiagnostik werden in künftigen Untersuchungen weiterhin evaluiert und empirisch abgesichert.

Im Übrigen wird derzeit eine Sammlung an defizitspezifischen Fördermaterialien entwickelt und erprobt, die eine passgenaue Aufarbeitung der mithilfe der beiden Verfahren diagnostizierten Schwierigkeiten ermöglichen soll. Hierzu werden miteinander kombinierbare und kontinuierlich erweiterbare Förderbausteine zu den einzelnen Lernbereichen der Bayreuther Testverfahren konzipiert, die über die Homepage

https://rechenschwaeche.uni-bayreuth.de

zu gegebener Zeit ebenfalls kostenfrei zur Verfügung gestellt werden sollen.

7. Literaturverzeichnis

Gaidoschik, M. (2010). *Wie Kinder rechnen lernen – oder auch nicht. Eine empirische Studie zur Entwicklung von Rechenstrategien im ersten Schuljahr.* Frankfurt am Main: Peter Lang.

Gaidoschik, M., Moser Opitz, E., Nührenbörger, M. & Rathgeb-Schnierer, E. (2021). Besondere Schwierigkeiten beim Mathematiklernen. Special Issue der *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, 47*(111S).

Gerster, H.-D. & Schultz, R. (2004). *Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Bericht zum Forschungsprojekt Rechenschwäche – Erkennen, Beheben, Vorbeugen.* Freiburg im Breisgau: PH Freiburg.

Grütte, D., Kwapis, J., Meyerhöfer, W. & Steffen, O. (2013). *Jenaer Rechentest 4*. Online unter: https://www.ztr-rechenschwaeche.de/diagnostik/jenaer-rechentest/.

Moser Opitz, E. (2013). *Rechenschwäche/Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern* (2. Aufl.). Bern: Haupt.

Peter-Koop, A., Wollring, B., Grüßing, M. & Spindeler, B. (2013). *ElementarMathematisches BasisInterview. Zahlen und Operationen. Handbuch.* Offenburg: Mildenberger.

Prediger, S., Fischer, C., Selter, C. & Schöber, C. (2019). Combining material- and community-based implementation strategies for scaling up: The case of supporting low-achieving middle school students. *Educational Studies in Mathematics, 102(3)*, 361-378.

Schaupp, H., Lennart, F. & Holzer, H. (2020). Eggenberger Rechentest 4+. Diagnostikum für Dyskalkulie für das Ende der 4. Schulstufe bis Ende der 6. Schulstufe. Hogrefe.

Schipper, W., Wartha, S. & von Schroeders, N. (2011). *BIRTE 2 – Bielefelder Rechentest für das 2. Schuljahr.* Braunschweig: Schroedel.

Steinecke, A. & Ulm, V. (2025). *Rechenschwäche in der Sekundarstufe. Spezifische Schwierigkeiten verstehen, erkennen und überwinden.* Berlin: Cornelsen Skriptor.

Steinecke, A. & Martin, M. (2022). Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht. *Mathematikdidaktik im Kontext, Heft 8*. Bayreuth. Online unter: https://epub.uni-bayreuth.de/6616/.

Ulm, V. (2018). 20 Fragen und Antworten zu Rechenschwäche. *Mathematikdidaktik im Kontext, Heft 1*. Bayreuth. Online unter: https://epub.uni-bayreuth.de/3853/.

Ulm, V. (2020). Rechenschwäche in der Sekundarstufe. Diagnostik und Förderung von Schülerinnen und Schülern. *Mathematikdidaktik im Kontext, Heft 5*. Bayreuth. Online unter: https://epub.uni-bayreuth.de/4873/.

Ulm, V. & Zehnder, M. (2020). *Mathematische Begabung in der Sekundarstufe. Modellierung, Diagnostik, Förderung.* Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

Wartha, S. (2009). Rechenstörungen in der Sekundarstufe. Die Bedeutung des Übergangs von der Grundschule zur weiterführenden Schule. In A. Heinze & M. Grüßing (Hrsg.). *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium. Kontinuität und Kohärenz als Herausforderungen für den Mathematikunterricht* (S. 157 – 180). Münster: Waxmann.

Dank

Wir bedanken uns herzlich bei den über 40 Grundschullehrkräften, Förderlehrkräften und Lehrkräften der Förder- und Beratungsstellen an Staatlichen Schulämtern in Mittel- und Oberfranken, die an der empirischen Erprobung der Bayreuther Testverfahren mitgewirkt, Daten gesammelt und konstruktives Feedback gegeben haben. Durch deren Unterstützung konnten wir die diagnostischen Verfahren in umfassender Weise auf die Bedürfnisse der intendierten Zielgruppe abstimmen.

Besonderer Dank gilt außerdem Herrn Prof. Dr. Volker Ulm, der die Normierung des Bayreuther Rechentests übernommen und mit seinen gewinnbringenden Anregungen ganz entscheidend zur Optimierung der Testverfahren beigetragen hat.

Anhang

Nachfolgend sind alle Dokumente aufgelistet, die für die Durchführung und Auswertung des Bayreuther Rechentests und der Bayreuther Förderdiagnostik benötigt werden. Die Kopiervorlagen für den Einsatz im Unterricht können einzeln über die Homepage

https://rechenschwaeche.uni-bayreuth.de

im pdf-Format heruntergeladen und ausgedruckt werden. Der Anhang gliedert sich wie folgt:

1. **Dokumente zum Bayreuther Rechentest**

    a. Bayreuther Rechentest (Testheft)
    b. Erwartungshorizont zum Bayreuther Rechentest
    c. Instruktionen zum Bayreuther Rechentest
    d. Auswertungsbogen zum Bayreuther Rechentest

2. **Dokumente zur Bayreuther Förderdiagnostik**

    a. Bayreuther Förderdiagnostik (Interview-Leitfaden)
    b. Instruktionen zur Bayreuther Förderdiagnostik
    c. Auswertungsbogen zur Bayreuther Förderdiagnostik

Bayreuther Rechentest

zur Erfassung
mathematischer Basiskompetenzen
im Mathematikunterricht
der Jahrgangsstufe 2

– Testheft –

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

Abgegeben nach _____ Minuten

Ergebnis: _____ von 40 Punkten ≙ _____ %

I. Verständnis der natürlichen Zahlen

__ / 14

Aufgabe 1

Wie viele Finger zeigen die Kinder?

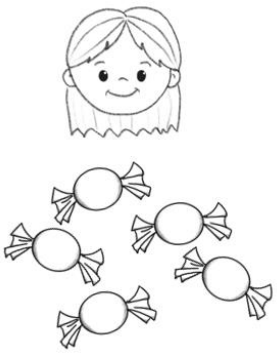
Antwort: Die Kinder zeigen _____ Finger.

___ / 1

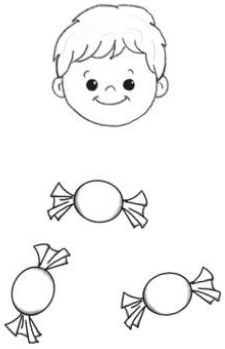
Aufgabe 2

Vergleiche.

Anna



Jonas



Antwort: Anna hat _____ Bonbons **mehr** als Jonas.

___ / 1

Aufgabe 3

a) Zähle vorwärts.

37	38	39					

b) Zähle rückwärts.

85	84	83					

___ / 2

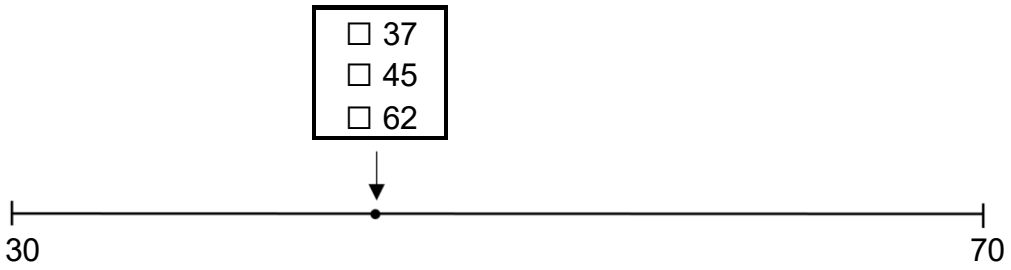
© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 4

Welche Zahl ist es? Kreuze an.

a)

b)



___ / 2

Aufgabe 5

Welche Zahl fehlt?

a)

b)

___ / 4

Aufgabe 6

Rechne aus.

a)

Zahl	Das Doppelte
5	_____
30	_____

b)

Zahl	Die Hälfte
8	_____
40	_____

___ / 4

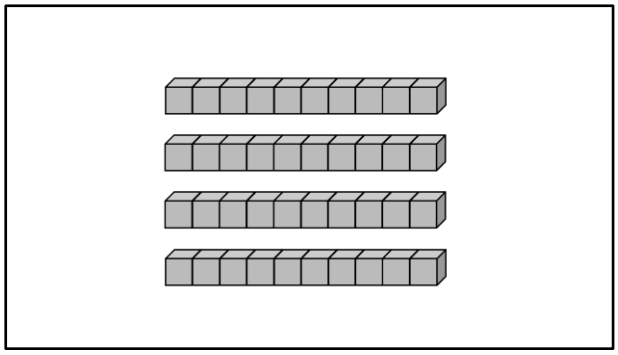
© A. Steinecke, K. Richter

II. Verständnis des Stellenwertsystems

__ / 14

Aufgabe 7

Wie viele Würfel ?

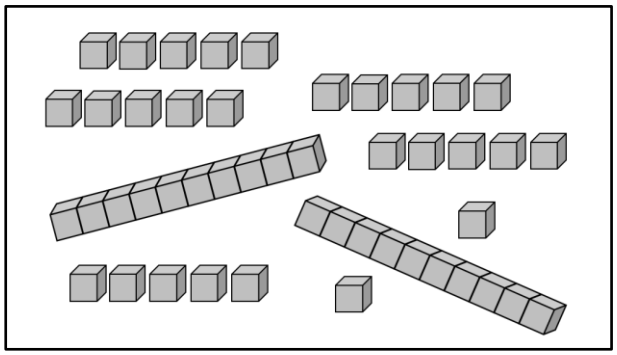


Antwort: _____

___ / 1

Aufgabe 8

Welche Zahl?



Antwort: _____

___ / 1

Aufgabe 9

Welche Zahl ist gesucht?

a) Die Zahl hat 4 Einer und 9 Zehner. Antwort: _____

b) Die Zahl hat 2 Zehner und 13 Einer. Antwort: _____

___ / 2

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 10

Wie heißt die Zahl?

	Zahl	Zahlwort
a)	92	_____
b)	_____	vierundfünfzig

___ / 2

Aufgabe 11

Trage ein: >, < oder =

a) 53 ☐ 35

b) 18 ☐ 83

c) 100 – 10 ☐ 99

d) 10 – 5 ☐ 100 – 5

___ / 4

Aufgabe 12

Welche Zahlen fehlen?

a)

4	+	3	=	7
4	+	13	=	17
4	+	23	=	_____
4	+	_____	=	57

b)

64	–	6	=	58
54	–	6	=	48
44	–	6	=	_____
_____	–	6	=	18

___ / 4

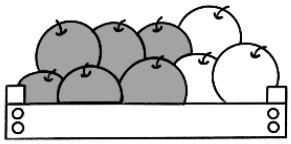
© A. Steinecke, K. Richter

III. Verständnis der Rechenoperationen

__ / 12

Aufgabe 13

a) Welche Rechnung passt? Kreuze an.

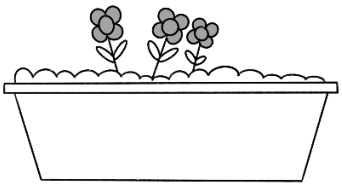


Antwort:

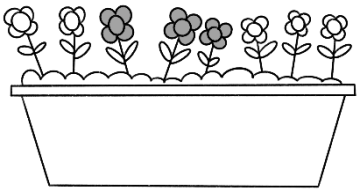
☐ 9 + 3
☐ 6 + 3
☐ 6 + 9

b) Schreibe eine passende Rechenaufgabe auf.

Vor vier Wochen:



Heute:



Antwort: _____ + _____ = _____

___ / 2

Aufgabe 14

Rechne aus.

a) 27 + 5 = _____ b) _____ = 34 + 9

___ / 2

Aufgabe 15

Welche Zahl fehlt?

a) 44 + _____ = 51 b) _____ + 7 = 82

___ / 2

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 16

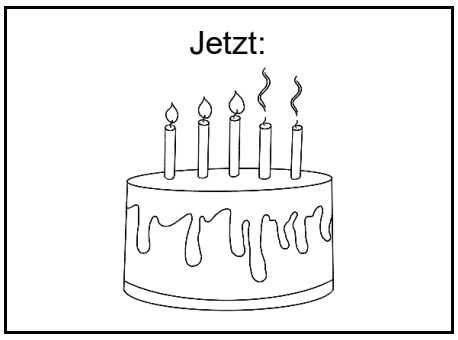
a)

Emma hat 7 € **weniger** als Malte.
Wieviel Geld hat Emma?

Emma hat:

☐ 7 €
☐ 13 €
☐ 14 €

b) Schreibe eine passende Rechenaufgabe auf.



Antwort: _____ – _____ = _____

___ / 2

Aufgabe 17

Rechne aus.

a) 63 – 7 = _____

b) _____ = 40 – 38

___ / 2

Aufgabe 18

Welche Zahl fehlt?

a) 20 – _____ = 6

b) _____ – 11 = 42

___ / 2

© A. Steinecke, K. Richter

Bayreuther Rechentest

zur Erfassung
mathematischer Basiskompetenzen
im Mathematikunterricht
der Jahrgangsstufe 2

– Erwartungshorizont –

Hinweise zur Korrektur:

(1) Bei der Korrektur des Bayreuther Rechentests wird lediglich die Korrektheit der Endergebnisse bewertet. Überlegungen, Nebenrechnungen und Teilschritte der Lösung gehen nicht in die Bewertung ein.

(2) Die maximale Punktzahl wird jeweils nur dann erreicht, wenn das Endergebnis vollständig korrekt ist.

(3) Es werden ausschließlich ganze Punkte vergeben.

(4) In den Aufgaben 4, 13a) und 16a) muss pro Teilaufgabe jeweils eine Antwortoption angekreuzt werden. Die volle Punktzahl wird erreicht, wenn in jeder Teilaufgabe genau die richtige Antwort angekreuzt wurde. Die Teilaufgabe wird mit 0 Punkten bewertet, wenn eine andere, mehrere oder gar keine Antwort angekreuzt wurde.

I. Verständnis der natürlichen Zahlen

__ / 14

Aufgabe 1 1 Punkt

Wie viele Finger zeigen die Kinder?

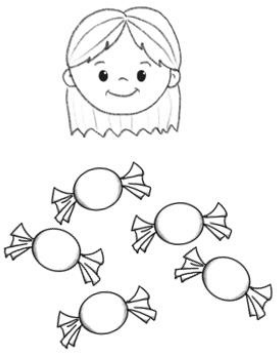
Antwort: Die Kinder zeigen __28__ Finger.

___ / 1

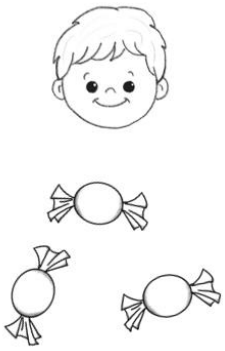
Aufgabe 2 1 Punkt

Vergleiche.

Anna



Jonas



Antwort: Anna hat __2__ Bonbons **mehr** als Jonas.

___ / 1

Aufgabe 3 pro Teilaufgabe 1 Punkt

a) Zähle vorwärts.

37	38	39	40	41	42	43	44

b) Zähle rückwärts.

85	84	83	82	81	80	79	78

___ / 2

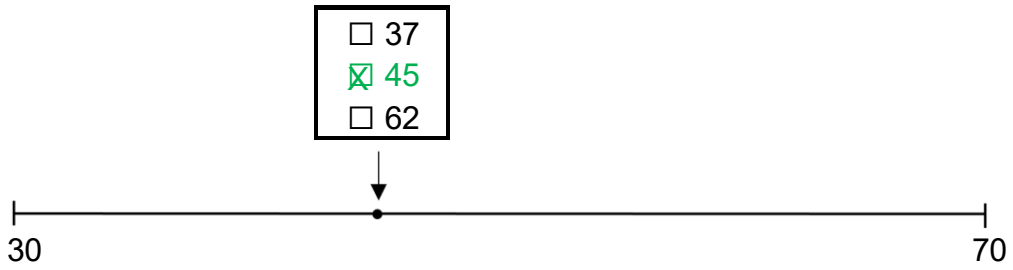
© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 4 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Welche Zahl ist es? Kreuze an.

a)

b)



___ / 2

Aufgabe 5 Teilaufgabe a): 2 Punkte; Teilaufgabe b): 2 Punkte

Welche Zahl fehlt?

a)

b)

___ / 4

Aufgabe 6 Teilaufgabe a): 2 Punkte; Teilaufgabe b): 2 Punkte

Rechne aus.

a)

Zahl	Das Doppelte
5	10
30	60

b)

Zahl	Die Hälfte
8	4
40	20

___ / 4

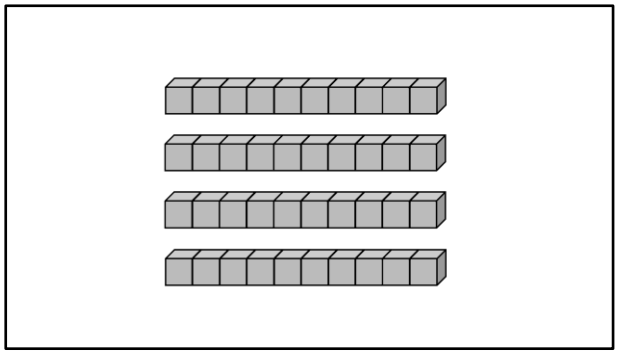
© A. Steinecke, K. Richter

II. Verständnis des Stellenwertsystems

__ / 14

Aufgabe 7 1 Punkt

Wie viele Würfel ?

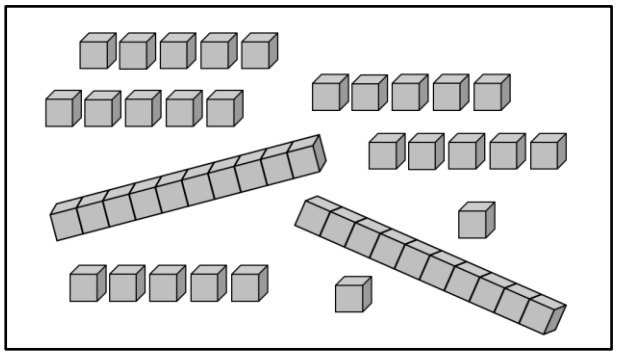


Antwort: 40

___ / 1

Aufgabe 8 1 Punkt

Welche Zahl?



Antwort: 47

___ / 1

Aufgabe 9 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Welche Zahl ist gesucht?

a) Die Zahl hat 4 Einer und 9 Zehner. Antwort: 94

b) Die Zahl hat 2 Zehner und 13 Einer. Antwort: 33

___ / 2

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 10 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Wie heißt die Zahl?

	Zahl	Zahlwort
a)	92	zweiundneunzig
b)	54	vierundfünfzig

___ / 2

Aufgabe 11 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Trage ein: >, < oder =

a) 53 [>] 35

b) 18 [<] 83

c) 100 – 10 [<] 99

d) 10 – 5 [<] 100 – 5

___ / 4

Aufgabe 12 Teilaufgabe a): 2 Punkte; Teilaufgabe b): 2 Punkte

Welche Zahlen fehlen?

a)

4	+	3	=	7
4	+	13	=	17
4	+	23	=	27
4	+	53	=	57

b)

64	–	6	=	58
54	–	6	=	48
44	–	6	=	38
24	–	6	=	18

___ / 4

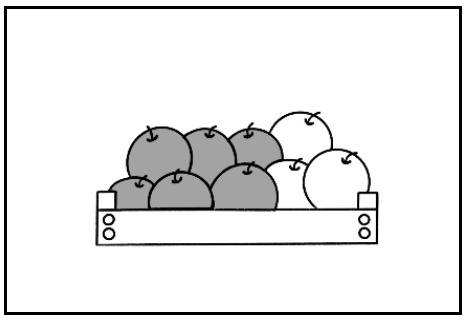
© A. Steinecke, K. Richter

III. Verständnis der Rechenoperationen

__ / 12

Aufgabe 13 pro Teilaufgabe 1 Punkt

a) Welche Rechnung passt? Kreuze an.

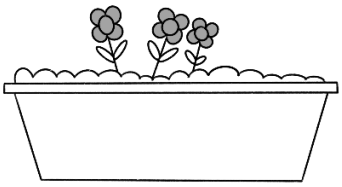


Antwort:

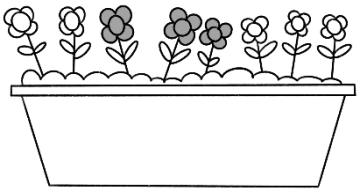
- ☐ 9 + 3
- ☒ 6 + 3
- ☐ 6 + 9

b) Schreibe eine passende Rechenaufgabe auf.

Vor vier Wochen:



Heute:



Antwort: ___3___ + ___5___ = ___8___

___ / 2

Aufgabe 14 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Rechne aus.

a) 27 + 5 = ___32___

b) ___43___ = 34 + 9

___ / 2

Aufgabe 15 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Welche Zahl fehlt?

a) 44 + ___7___ = 51

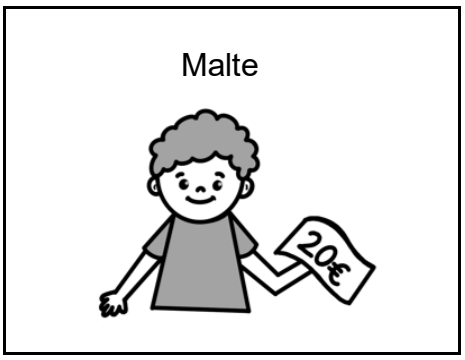
b) ___75___ + 7 = 82

___ / 2

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 16 pro Teilaufgabe 1 Punkt

a)

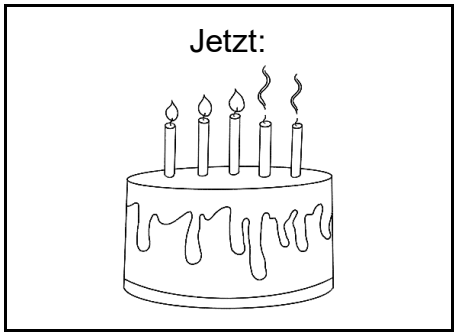


Emma hat 7 € **weniger** als Malte.
Wieviel Geld hat Emma?

Emma hat:

- ☐ 7 €
- ☒ 13 €
- ☐ 14 €

b) Schreibe eine passende Rechenaufgabe auf.



Antwort: 5 – 2 = 3

___ / 2

Aufgabe 17 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Rechne aus.

a) 63 – 7 = 56 b) 2 = 40 – 38

___ / 2

Aufgabe 18 pro Teilaufgabe 1 Punkt

Welche Zahl fehlt?

a) 20 – 14 = 6 b) 53 – 11 = 42

___ / 2

© A. Steinecke, K. Richter

Instruktionen zum Bayreuther Rechentest (BRT) für die Jahrgangsstufe 2

1. Beschreibung des Bayreuther Rechentests

Der *Bayreuther Rechentest (BRT)* ist ein produktorientierter Paper-Pencil-Test, der mathematische Basiskompetenzen im Bereich der natürlichen Zahlen überprüft und so Defizite, die auf eine Rechenschwäche hindeuten, aufdeckt.

Er umfasst insgesamt 18 Aufgaben und gliedert sich inhaltlich in drei Kategorien, in denen besondere Schwierigkeiten beim Rechnen klassischerweise auftreten:

I. Verständnis der natürlichen Zahlen
II. Verständnis des Stellenwertsystems
III. Verständnis der Rechenoperationen

Der Bayreuther Rechentest dient der Identifikation von potenziell rechenschwachen Schülerinnen und Schülern im Sinne eines Screenings, ohne dabei eine abschließende Diagnose von Rechenschwäche zu stellen.

Im Anschluss an die Durchführung des Bayreuther Rechentests sieht das Bayreuther Testpaket die Durchführung der *Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)* vor.

2. Durchführung des Bayreuther Rechentests

Generelle Hinweise

Setting

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten den Bayreuther Rechentest schriftlich auf Papier. Er kann als Gruppentest im Klassenunterricht ohne Einschränkungen an die Teilnehmerzahl durchgeführt werden. Die Schülerinnen und Schüler dürfen hierbei nicht zusammenarbeiten und sich nicht untereinander austauschen.

Zeitlicher Rahmen

Die Bearbeitungszeit des Bayreuther Rechentests beträgt 25 Minuten, gegebenenfalls zuzüglich Nachteilsausgleich. Diese Beschränkung der Bearbeitungszeit ist notwendig, weil zählende Rechenstrategien durchaus zu korrekten Ergebnissen führen können, jedoch so zeitaufwendig sind, dass derartige Defizite durch die Zeitbegrenzung offensichtlich werden.

Erlaubte Hilfsmittel

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Aufgaben allesamt möglichst im Kopf bearbeiten. Überlegungen, Nebenrechnungen und Zwischenschritte sollten ggf. ebenfalls auf den Testheften notiert werden.

Vorgehen bei der Durchführung des Bayreuther Rechentests

Vorbereitung des Rechentests

- Drucken Sie die Testhefte des Bayreuther Rechentests aus (am besten einseitig) und heften Sie diese. Ein Farbdruck ist dabei nicht nötig.
- Verteilen Sie die Testhefte so auf den Tischen der Schülerinnen und Schüler, dass die Vorderseite oben liegt.

- Stellen Sie sicher, dass die Rechentests in Einzelarbeit bearbeitet werden.
- Fordern Sie die Schülerinnen und Schüler dazu auf, einen Stift bereitzulegen und weisen Sie darauf hin, dass Hilfsmittel nicht erlaubt sind.
- Legen Sie eine Uhr bereit, um die Einhaltung der Bearbeitungszeit sicherzustellen.
- Achten Sie darauf, dass die Testhefte erst bei Bearbeitungsbeginn geöffnet werden.

Beginn des Rechentests

- Erläutern Sie die folgenden Hinweise zur Bearbeitung wörtlich oder sinngemäß:

  „Ich möchte heute einmal sehen, wie toll du schon rechnen kannst. Dazu habe ich diese Aufgabensammlung mitgebracht. ***Es gibt darauf keine Note.***
  Bitte lies dir die Aufgabenstellungen aufmerksam durch und schreibe gut leserlich. Du kannst die Aufgaben in einer beliebigen Reihenfolge bearbeiten. Löse zuerst die Aufgaben, die du einfach findest und gehe erst später zu den schwierigen Aufgaben zurück. Streiche falsche Ergebnisse klar erkennbar durch und verbessere diese direkt daneben oder darüber. Verwende keine Tintenkiller oder andere Korrekturhilfsmittel.
  Bitte versuche, so weit wie möglich im Kopf zu rechnen. Schreibe Nebenrechnungen direkt auf das Testheft.“

- Stellen Sie sicher, dass die Felder *Name*, *Klasse* und *Datum* ausgefüllt werden.
- Starten Sie anschließend die Bearbeitungszeit (25 Minuten).

Bearbeitung des Rechentests

- Notieren Sie Beginn und Ende der Bearbeitungszeit an der Tafel.
- Versuchen Sie, Nachfragen während der Bearbeitung möglichst zu vermeiden, um eine ruhige Arbeitsatmosphäre zu gewährleisten. Entscheiden Sie jedoch selbst, inwiefern Erläuterungen zu einzelnen Aufgabenstellungen nötig erscheinen.
- Teilen Sie die noch verbleibende Bearbeitungszeit nach 15 und nach 20 Minuten mit.

Beendigung des Rechentests

- Beenden Sie die Bearbeitung nach 25 Minuten.
- Notieren Sie die Bearbeitungszeit auf dem Testheft, falls Kinder bereits früher fertig sind.
- Sammeln Sie anschließend die Testhefte ein.

3. Auswertung des Bayreuther Rechentests

Generelle Hinweise

Zeitlicher Aufwand

Der Auswertungsaufwand beträgt etwa 10 Minuten pro Rechentest.

Dichotome Auswertung

Bewertet wird ausschließlich die Korrektheit der Endergebnisse; Rechenwege und Teilschritte der Lösung gehen nicht in die Bewertung ein. Es werden nur ganze Punkte vergeben.

Folgerungen aus der Auswertung

Mithilfe des Bayreuther Rechentests sollen Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf im Bereich des arithmetischen Basisstoffs identifiziert werden. Die Auswahl derjenigen Schülerinnen und Schüler, die auf Basis ihrer Ergebnisse in einem zweiten Schritt am diagnostischen Interview (BFD) und künftig an einer spezifischen Förderung teilnehmen sollten, erfolgt aus schulorganisatorischen und pädagogischen Gründen jedoch bewusst nicht anhand eines festgelegten Schwellenwerts der im Rechentest erreichten Gesamtpunktzahl. Stattdessen sollte sich die Anzahl der zu fördernden Schülerinnen und Schüler nach der Förderkapazität der jeweiligen Schule und dem pädagogischen Ermessen der jeweiligen Lehrkraft richten.

Vorgehen bei der Auswertung des Bayreuther Rechentests

Korrektur des Rechentests und Übertragen der Ergebnisse in das Excel-Dokument

- Korrigieren Sie die bearbeiteten Testhefte mithilfe des Erwartungshorizonts.
- Tragen Sie die erreichten Punktzahlen auf den Testheften in die neben jeder Aufgabe vorgesehen Felder ein.
- Teilergebnisse und Überlegungen gehen nicht in die Bewertung ein. Eine zusätzliche Sichtung lohnt sich unter Umständen aber dennoch, um Hinweise auf individuelle Fehlermuster und problematische Strategien zu gewinnen. Markieren Sie besondere Auffälligkeiten in den Testheften deshalb beispielsweise mit einem Klebezettel, um diese anschließend auf dem Auswertungsbogen vermerken zu können.
- Nutzen Sie das Excel-Dokument, um eine übersichtliche Zusammenschau der Ergebnisse aller getesteten Schülerinnen und Schüler zu erhalten:
  Tragen Sie die Namen der getesteten Kinder – auf Wunsch anonymisiert – und die in den einzelnen Aufgaben erzielten Punkte in die entsprechenden Felder ein.

Auswertung des BRT — **Eintragen der erreichten Punkte**

	Teilbereich	I. Verständnis der natürlichen Zahlen						II. Verständnis des Stellenwertsystems						III. Verständnis der Rechenoperationen					
	Aufgabe	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
Name	Geschlecht	1	1	2	2	4	4	1	1	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2
P.A.	w	1	1	1	1	3	2	1	0	0	1	2	4	2	1	1	2	0	0
Z.D.	m	0	1	2	1	3	4	1	1	2	1	3	2	0	1	0	1	1	0

Die in den einzelnen Kategorien erreichten Punkte sowie die im BRT erzielte Gesamtpunktzahl werden für jedes Kind automatisch berechnet.

I. Verständnis der natürlichen Zahlen		II. Verständnis des Stellenwertsystems		III. Verständnis der Rechenoperationen		Gesamtergebnis	
absolut	prozentual	absolut	prozentual	absolut	prozentual	absolut	prozentual
9	64%	8	57%	6	50%	23	58%
11	79%	10	71%	3	25%	24	60%

Das ebenfalls automatisch generierte Balkendiagramm zeigt Ihnen die Verteilung in der getesteten Gesamtstichprobe.

- Tragen Sie die in jeder der drei Kategorien erzielte Punktzahl auf den Testheften in die vorgesehenen Felder ein.
- Tragen Sie die erzielte Gesamtpunktzahl auf der Vorderseite des Testhefts als Ergebnis ein und geben Sie diese zudem prozentual an.

Ausfüllen des Auswertungsbogens

Der Auswertungsbogen zum Bayreuther Rechentest dient als prägnante Übersicht über die individuellen Schwierigkeiten der einzelnen Schülerinnen und Schüler. Nutzen Sie ihn entweder nur für diejenigen Kinder, die durch niedrige Gesamtergebnisse auffallen, oder füllen Sie ihn nach Belieben für jedes getestete Kind aus. Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Füllen Sie die Felder *Name, Klasse, Datum* und *Ergebnis* auf der Vorderseite aus.
- Übertragen Sie die in den einzelnen Aufgaben bzw. den drei Kategorien erreichten Punkte auf den Auswertungsbogen.
- Notieren Sie zusätzliche Anmerkungen, falls Sie bei der Korrektur oder bei der Sichtung von Nebenrechnungen besondere Auffälligkeiten bemerkt haben.
- Notieren Sie Ihren Namen und unterschreiben Sie den Auswertungsbogen auf der letzten Seite.

Bayreuther Rechentest

zur Erfassung
mathematischer Basiskompetenzen
im Mathematikunterricht
der Jahrgangsstufe 2

– Auswertungsbogen –

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

Ergebnis: _____ von 40 Punkten ≙ _____ %

I. Verständnis der natürlichen Zahlen: ___ / 14 ≙ ___ %

Lern-bereich	Auf-gabe	Fokussierter Lerninhalt	Erreichte Punkte	Besondere Anmerkungen
Kardinaler Zahlaspekt	1	Mengen-erfassung	_____ / 1	
	2	Mengen-vergleich	_____ / 1	
Ordinaler Zahlaspekt	3	Zähl-fertigkeiten	_____ / 2	
	4	Zahlen-strahl	_____ / 2	
Zahl-beziehungen	5	Zahl-zerlegung	_____ / 4	
	6	Halbieren und Verdoppeln	_____ / 4	

II. Verständnis des Stellenwertsystems: ___ / 14 ≙ ___ %

Lern-bereich	Auf-gabe	Fokussierter Lerninhalt	Erreichte Punkte	Besondere Anmerkungen
Dekadisches Bündelungs-prinzip	7	Dekadisches Entbündeln	_____ / 1	
	8	Dekadisches Bündeln	_____ / 1	
Stellenwert-verständnis	9	Dezimales Stellenwertsystem	_____ / 2	
	10	Zahlwort-verständnis	_____ / 2	
Nutzen von Stellenwert-beziehungen	11	Stellenwertbezogene Seriation	_____ / 4	
	12	Stellenwertbezogener Transfer	_____ / 4	

III. Verständnis der Rechenoperationen: ___ / 12 ≙ ___ %				
Lern-bereich	**Auf-gabe**	**Fokussierter Lerninhalt**	**Erreichte Punkte**	**Besondere Anmerkungen**
Addition	13	Operationsverständnis der Addition	_____ / 2	
	14	Beherrschen der Addition	_____ / 2	
	15	Ergänzungsaufgaben der Addition	_____ / 2	
Subtraktion	16	Operationsverständnis der Subtraktion	_____ / 2	
	17	Beherrschen der Subtraktion	_____ / 2	
	18	Ergänzungsaufgaben der Subtraktion	_____ / 2	

Weitere Auffälligkeiten:

_____

_____

_____

_____

_____

_____ _____

Testleitende Lehrkraft Unterschrift

Bayreuther Förderdiagnostik

Interview-Leitfaden und Interview-Protokoll
zur qualitativen Erfassung des individuellen Lernstandes

als Grundlage für die Förderung
von rechenschwachen Schülerinnen und Schülern
in Jahrgangsstufe 2

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

I. Verständnis der natürlichen Zahlen

Aufgabe 1 **Mengenerfassung**

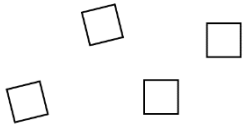
Benötigtes Material: 4 Würfel

a) Nehmen Sie – für das Kind unsichtbar – 4 Würfel in die geschlossene Hand und sagen Sie: „Ich habe hier Würfel in meiner Hand, die ich gleich auf den Tisch legen werde. Schau genau hin, wie viele es sind.“ Werfen Sie die 4 Würfel ungeordnet auf den Tisch und decken Sie sie nach ca. 1 Sekunde gleich wieder mit der Hand ab.

Fragen Sie: „Wie viele Würfel hast du gesehen?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
4	○ korrekte Lösung		○ simultane Erfassung der Menge	
	○ fehlerhafte Lösung: _____ Würfel		○ Einzelnes Abzählen der Würfel ○ kein Erkennen der Menge ○	

b) Sagen Sie: „Schau genau zu, was ich jetzt mache.“ Ziehen Sie die Würfel, die Sie bisher mit der Hand abgedeckt hatten, vor den Augen des Kindes auf dem Tisch auseinander, sodass diese noch großflächiger auf dem Tisch verteilt liegen.



Fragen Sie: „Wie viele Würfel sind es jetzt?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
4	○ korrekte Lösung		○ Erkennen der Mengeninvarianz	
	○ fehlerhafte Lösung: _____ Würfel		○ Erneutes Abzählen der Würfel ○ Zählfehler ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 2 **Mengenvergleich**

Benötigtes Material: 15 Würfel

a) Legen Sie 6 Würfel nebeneinander in einer Reihe vor das Kind und erklären Sie: „Das hier sind *deine* Würfel. Und die, die ich jetzt noch hinlegen werde, sind *meine* Würfel.“ Legen Sie eine zweite Reihe aus 4 Würfeln darunter; ordnen Sie die Würfel dabei wie folgt paarweise an:

Kind: ☐☐☐☐☐☐

Interviewer: ☐☐☐☐

Fragen Sie: „Wer hat mehr Würfel?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
Das Kind („ich“)	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: _____		○ simultaner Mengenvergleich ○ falsche Zuweisung ○ einzelnes Abzählen der Würfel ○	

»

b) Lassen Sie die Würfel so liegen und fragen Sie: „Wie viele Würfel hast du *mehr* als ich?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
2	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: _____ Würfel		○ simultane Erfassung der Differenz ○ einzelnes Abzählen der 2 Würfel ○ Rechnen (6 – 4) ○ Benennen der eigenen Menge (6) ○ Addieren der beiden Mengen (10) ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 3 **Zählfertigkeiten**

Benötigtes Material: -

a) Sagen Sie: „Zähle bitte laut in *Zweier*schritten *vorwärts* ab 12, also immer 2 dazu.“
[Sagen Sie: „Zähle bitte laut *vorwärts* ab 12.“]
Brechen Sie den Zählvorgang frühestens nach 6 [bzw. 9] genannten Zahlen ab, sodass ein Zehnerübergang erfolgen muss.

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
12, 14, 16, 18, 20, 22. [12, 13, 14, 15, …, 22]	○ korrektes Zählen ○ fehlerhaftes Zählen: _____ , _____ , _____ , _____ , _____ , _____ .		○ sicheres, automatisiertes Zählen ○ fehlerhaftes Zählen ○ einzelnes Abzählen der Zweierschritte ○ Probleme beim Zehnerübergang ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○	

b) Sagen Sie: „Zähle jetzt bitte laut *rückwärts* von der 63 aus.“
[Sagen Sie: „Zähle jetzt bitte laut *rückwärts* von der 17 aus.“]
Brechen Sie den Zählvorgang frühestens nach 10 genannten Zahlen ab, sodass ein Zehnerübergang erfolgen muss.

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
63, 62, 61, 60, …, 54. [17, 16, 15, 14, …, 8]	○ korrektes Zählen ○ fehlerhaftes Zählen: ____ , ____ , ____ , ____ , ____ , ____ , ____ , ____ , ____ , ____ .		○ sicheres, automatisiertes Zählen ○ fehlerhaftes Rückwärts-Zählen ○ Vorwärts-Zählen ○ Probleme beim Zehnerübergang ○ Probleme mit der 55 (z.B. Auslassen) ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 4 **Zahlenstrahl**

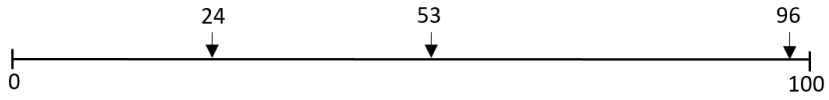
Benötigtes Material: Zahlenstrahl (siehe Anhang), 3 Kärtchen

Schreiben Sie die Zahlen 24, 53 und 96 auf 3 verschiedene Kärtchen und legen Sie diese ungeordnet auf den Tisch.

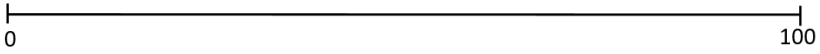
Legen Sie zudem den Zahlenstrahl aus dem Anhang auf den Tisch und erklären Sie: „Wir suchen jetzt Zahlen auf dem Zahlenstrahl. Ich habe hier drei verschiedene Zahlen für dich. Zeige mir bitte mit dem Finger jeweils am Zahlenstrahl, wo die Zahl ungefähr liegt. Du darfst dir selbst aussuchen, mit welcher Zahl du beginnen möchtest."

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
siehe (*)	○ korrekte Einordnung ○ fehlerhafte Einordnung: siehe (**)		○ sichere, strategische Einordnung ○ unrealistische Einordnung ○ Abzählen in Einerschritten ab 0 ○ Abzählen in Zehnerschritten ab 0 ○ Raten ○	

(*) korrekte Einordnung der Zahlen am Zahlenstrahl:



(**) vom Kind vorgenommene Einordnung der Zahlen am Zahlenstrahl:



© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 5 **Zahlzerlegung**

Benötigtes Material: 9 Würfel

a) Legen Sie 9 Würfel auf den Tisch. Zeigen Sie darauf und sagen Sie: „Hier liegen 9 Würfel.“ Decken Sie dann 3 davon mit Ihrer Hand ab und sagen Sie: „Wie viele Würfel sind jetzt unter meiner Hand?“

[Legen Sie 5 Würfel auf den Tisch und verfahren Sie wie oben beschrieben.]

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
3 [3]	○ korrekte Zerlegung ○ fehlerhafte Zerlegung: 9 = 6 + ____ [5 = 2 + ____]		○ automatisierte Zahlzerlegung ○ Verwendung des Materials ○ Weiterzählen (7, 8, 9) ○ Zählfehler (z.B. 4) ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○ Ratlosigkeit ○	

b) Entfernen Sie 5 der 9 Würfel, sodass nur noch 4 Würfel auf dem Tisch liegen und fragen Sie: „Wie viele Würfel musst du dazulegen, damit wir 10 haben?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
6	○ korrekte Zerlegung ○ fehlerhafte Zerlegung: 10 = 4 + ____		○ automatisierte Zahlzerlegung ○ Verwendung des Materials ○ Weiterzählen (5, 6, 7, 8, 9, 10) ○ Zählfehler (z.B. 7) ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○ Ratlosigkeit ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 6 **Halbieren und Verdoppeln**

Benötigtes Material: 14 Würfel

a) Legen Sie 6 Würfel ungeordnet vor das Kind auf den Tisch und stellen Sie ihm die übrigen Einerwürfel zur Verfügung. Sagen Sie: „Hier liegen 6 Würfel. Bitte lege so viele Würfel dazu, dass wir doppelt so viele haben."

Nachdem das Kind die Materialhandlung durchgeführt hat, fragen Sie weiter: „Wie viele Würfel liegen nun also hier?"

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
6 Würfel werden dazu gelegt; 12 Würfel liegen dann auf dem Tisch.	○ korrektes Verdoppeln ○ fehlerhaftes Verdoppeln: ____ Würfel werden dazu gelegt		○ sicheres Verdoppeln ○ Abzählen der Gesamtzahl ○ zählendes Rechnen (z.B. 6 + 6) ○ Körperbewegungen (z.B. Kopfnicken) ○ Ratlosigkeit ○	

b) Legen Sie 2 weitere Würfel dazu, sodass nun 14 Würfel ungeordnet auf dem Tisch liegen, und sagen Sie: „Hier liegen jetzt 14 Würfel. Bitte nimm so viele Würfel weg, dass wir nur noch halb so viele haben."

Nachdem das Kind die Materialhandlung durchgeführt hat, fragen Sie weiter: „Wie viele Würfel liegen nun also noch hier?"

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes	Sonstige Beobachtungen:
7 Würfel werden entfernt; 7 Würfel liegen dann noch auf dem Tisch.	○ korrektes Halbieren ○ fehlerhaftes Halbieren: ____ Würfel werden weggenommen		○ sicheres Halbieren ○ Abzählen der halbierten Gesamtzahl ○ zählendes Rechnen (z.B. 14,13, …, 7) ○ Körperbewegungen (z.B. Kopfnicken) ○ Ratlosigkeit ○	

© A. Steinecke, K. Richter

II. Verständnis des Stellenwertsystems

Aufgabe 7 **Dekadisches Entbündeln**

Benötigtes Material: 3 Zehnerstangen

Zeigen Sie dem Kind 1 Zehnerstange.
Erklären Sie: „Diese Stange besteht aus 10 Einerwürfeln, die zusammengeklebt wurden. Deshalb heißt sie *Zehnerstange*."

Legen Sie nun 3 Zehnerstangen vor das Kind auf den Tisch.
Sagen Sie: „Wie viele Einerwürfel wurden dann hier zusammengeklebt?"

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
30	○ korrekte Lösung		○ automatisiertes Entbündeln im Kopf	
	○ fehlerhafte Lösung: ____ Einerwürfel		○ einzelnes Abzählen in Zehnerschritten (10, 20, 30) ○ einzelnes Abzählen der 30 Einerwürfel ○ Ratlosigkeit ○	

Platz für weitere Notizen:

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 8 **Dekadisches Bündeln**

Benötigtes Material: 100 Würfel, 10 Zehnerstangen, 1 Kärtchen

Legen Sie die Einerwürfel und die Zehnerstangen vor das Kind auf den Tisch und schreiben Sie die Zahl 47 auf ein Kärtchen.

Sagen Sie: „Bitte lege mir nun diese Zahl.“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
4 Zehner-stangen und 7 Einerwürfel	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: ____ Zehnerstangen ____ Einerwürfel		○ automatisiertes Bündeln im Kopf ○ Abzählen von 47 Einerwürfeln ○ fehlerhafter Stellenwertbezug (7 Zehnerstangen und 4 Einerwürfel) ○ Ratlosigkeit ○	

Platz für weitere Notizen:

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 9 **Aufbau des Stellenwertsystems**

Benötigtes Material: 2 Kärtchen

Erklären Sie: „Jetzt machen wir ein Zahlenrätsel.“

a) Schreiben Sie die Angabe „6 Einer 4 Zehner“ wie folgt untereinander auf ein Kärtchen:

6 Einer
4 Zehner

Sagen Sie: „Meine Zahl hat 6 Einer und 4 Zehner. Wie heißt meine Zahl?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
46	○ korrekte Lösung		○ korrekter Stellenwertbezug	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ fehlerhafter Stellenwertbezug (64) ○ fehlerhafte Zehnerstelle (4 Zehner = 14) ○ Ratlosigkeit ○	

»

b) Schreiben Sie die Angabe „3 Zehner 24 Einer“ wie folgt untereinander auf ein Kärtchen:

3 Zehner
24 Einer

Sagen Sie: „Meine Zahl hat nun 3 Zehner 24 Einer. Wie heißt meine Zahl?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
54	○ korrekte Lösung		○ korrekter Stellenwertbezug	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ fehlerhafter Stellenwertbezug (27) ○ Aneinanderhängen der Ziffern (z.B. 324) ○ Ratlosigkeit ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 10 **Zahlwortverständnis**

Benötigtes Material: 5 Kärtchen, 1 Stift

a) Legen Sie 2 leere Kärtchen und den Stift vor das Kind und sagen Sie: „Ich sage dir nun 2 Zahlen und du schreibst sie bitte auf das Kärtchen.“ Geben Sie dem Kind das erste Kärtchen und sagen Sie: „Bitte schreibe zuerst die Zahl 36.“

Nachdem das Kind diese aufgeschrieben hat, geben Sie dem Kind das zweite Kärtchen.
Sagen Sie: „Bitte schreibe jetzt noch die Zahl 50 auf das zweite Kärtchen.“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
36 und 50	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: _____		○ sicheres Aufschreiben beider Zahlen ○ verkehrte Schreibrichtung (rechts nach links) ○ Inversionsfehler (z.B. 63 statt 36) ○ Zahlwortfehler (z.B. 15 statt 50) ○	

b) Schreiben Sie die Zahlen 84, 79 und 18 auf 3 separate Kärtchen und sagen Sie: „Nun zeige ich dir 3 Zahlen. Bitte lies mir jede Zahl laut vor.“
Legen Sie eine Karte nach der anderen vor das Kind und lassen sie es die Zahl aussprechen.

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
vierund-achtzig, neunund-siebzig, achtzehn	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: _____		○ sicheres Vorlesen aller 3 Zahlen ○ Vorlesen der Ziffern (z.B. 8 und 4) ○ Inversionsfehler (z.B. 48 statt 84) ○ Zahlwortfehler (z.B. 80 statt 18) ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 11 **Stellenwertbezogene Seriation**

Benötigtes Material: Die 3 Zahlenkärtchen aus Aufgabe 10b)

Legen Sie die 3 Zahlenkärtchen aus der vorherigen Teilaufgabe ungeordnet vor das Kind auf den Tisch.
Diese zeigen die Zahlen 18, 79 und 84.

Sagen Sie: „Bitte ordne diese 3 Zahlen der Größe nach an. Beginne bitte mit der kleinsten und erkläre, was du dir dabei überlegst."

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
siehe (*)	○ korrekte Seriation		○ korrekter Stellenwertbezug	
	○ fehlerhafte Seriation: siehe (**)		○ umgekehrte Seriation (84, 79, 18) ○ Missachten des Stellenwerts (z.B. 84 < 18 < 79, weil 4 < 8 < 9) ○ Inversionsfehler (z.B. 84 < 79, da als 48 und 97 erfasst) ○ Bilden der Quersummen (18 < 84 < 79, weil 9 < 12 < 16) ○ Ratlosigkeit ○	

(*) korrekte Seriation der Zahlen:

18 < 79 < 84

(**) vom Kind vorgenommene Seriation der Zahlen:

_____ < _____ < _____

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 12 **Stellenwertbezogener Transfer**

Benötigtes Material: 4 Kärtchen

a) Schreiben Sie die Rechnung 6 + 8 = 14 auf ein Kärtchen. Legen Sie es vor das Kind und sagen Sie: „6 + 8 = 14. Diese Aufgabe soll dir nun beim Rechnen helfen.“ Schreiben Sie die Rechnung 26 + 8 = ___ auf ein zweites Kärtchen, legen Sie dieses darunter und fragen Sie: „Wieviel ist dann 26 + 8?“

[Schreiben Sie die Rechnung 4 + 5 = 9 auf das erste Kärtchen und die Rechnung 24 + 5 = ___ auf das zweite.]

6 + 8 = 14

26 + 8 = ___

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
34 [29]	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: _____		○ Nutzen der gegebenen Aufgabe ○ erneute Berechnung ○ zählendes Rechnen ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○	

b) Schreiben Sie die Rechnung 59 – 7 = 52 auf ein Kärtchen. Legen Sie es vor das Kind und sagen Sie: „59 – 7 = 52. Diese Aufgabe soll dir nun beim Rechnen helfen.“ Schreiben Sie die Rechnung 29 – 7 = ___ auf ein zweites Kärtchen, legen Sie dieses darunter und fragen Sie: „Wieviel ist dann 29 – 7?“

59 – 7 = 52

29 – 7 = ___

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
22	○ korrekte Lösung ○ fehlerhafte Lösung: _____		○ Nutzen der gegebenen Aufgabe ○ erneute Berechnung ○ zählendes Rechnen ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○	

© A. Steinecke, K. Richter

III. Verständnis der Rechenoperationen

Aufgabe 13 **Operationsverständnis der Addition**

Benötigtes Material: 30 Würfel, 1 Kärtchen

a) Schreiben Sie die Rechnung 5 + 3 auf ein Kärtchen. Legen Sie 30 Würfel vor das Kind auf den Tisch und sagen Sie: „Nun stelle dir bitte mal vor, dein Freund ist noch im Kindergarten und du sollst ihm erklären, was mit der Rechnung 5 + 3 gemeint ist. Zeige und erkläre das bitte mithilfe der Würfel.“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
Zu 5 Würfeln werden 3 Würfel dazu gelegt.	○ korrekte Veranschaulichung		○ sichere Materialhandlung und treffende Erklärung	
	○ fehlerhafte Veranschaulichung:		○ Darstellung der Mengen 5, 3 und 8 ○ Darstellung der Ziffern ○ Darstellung des Rechenzeichens ○ sprachliche Schwierigkeiten ○ Ratlosigkeit ○	

[ ]

b) Sagen Sie: „Schau jetzt bitte genau zu, welche Aufgabe ich dir mit den Würfeln zeige.“ Demonstrieren Sie die Aufgabe 3 + 4, indem Sie zeitgleich – für das Kind deutlich sichtbar – 3 Würfel und 4 Würfel in 2 separaten Häufchen auf den Tisch legen. Schieben Sie diese dann vor den Augen des Kindes zusammen und fragen Sie: „Welche Aufgabe habe ich dir gezeigt?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
3 + 4 oder 3 + 4 = 7	○ korrekte Lösung		○ sichere Antwort	
	○ fehlerhafte Lösung: ————		○ Zählfehler ○ Ratlosigkeit ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 14 **Beherrschen der Addition**

Benötigtes Material: 6 Kärtchen

14 + 9 =	7 + 7 =	20 + 30 =	30 + 6 =	23 + 12 =	85 + 7 =

Sagen Sie: „Ich schreibe dir nun einige Plus-Aufgaben auf, die du ausrechnen sollst.“ Schreiben Sie jede der obigen 6 Aufgaben auf ein separates Kärtchen, legen Sie die Kärtchen ungeordnet auf den Tisch und sagen Sie: „Du darfst selbst entscheiden, mit welcher Aufgabe du beginnen möchtest. Bitte erkläre mir bei jeder Aufgabe, wie du sie gerechnet hast.“

Korrekte Lösung:	Gewählte Reihenfolge und Antwort:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:
7 + 7 = 14	Nummer: _____ Antwort: _____		○ sicheres Verdoppeln ○ schrittweises Rechnen (7 + 3 + 4) ○ zählendes Rechnen (8, 9, …, 14) ○ Missachtung des Stellenwertsystems (77)
30 + 6 = 36	Nummer: _____ Antwort: _____		○ sichere Stellenwertkenntnis ○ schrittweises Rechnen (30 + 5 + 1) ○ zählendes Rechnen (31, 32, ..., 36) ○ fehlerhafter Stellenwertbezug (90, weil 3 + 6 = 9)
20 + 30 = 50	Nummer: _____ Antwort: _____		○ Nutzen der dekadischen Analogie (2 + 3 = 5) ○ Addieren in Zehnersprüngen (20, 30, 40, 50) ○ zählendes Rechnen (21, 22, ..., 50) ○ Missachtung der Stellenwerte (z.B. 5 statt 50)
14 + 9 = 23	Nummer: _____ Antwort: _____		○ Nutzen der Zehnernähe (14 + 10 – 1) ○ schrittweises Rechnen (14 + 6 + 3) ○ zählendes Rechnen (15, 16, ..., 23) ○ fehlerhafte Zehnernähe (14 + 10 + 1 = 25)
85 + 7 = 92	Nummer: _____ Antwort: _____		○ schrittweises Rechnen (85 + 5 + 2) ○ geschickte Zerlegung (5 + 7 = 12, 80 + 12 = 92) ○ zählendes Rechnen (86, 87, ..., 92) ○ fehlerhafter Zehnerübergang (85 + 7 = 82)
23 + 12 = 35	Nummer: _____ Antwort: _____		○ Stellenwertzerlegung (23 + 10 + 2) ○ stellenweises Rechnen (20 + 10 + 3 + 2) ○ zählendes Rechnen (24, 25, ..., 35) ○ Addieren aller Ziffern (2 + 3 + 1 + 2 = 9)

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 15 **Ergänzungsaufgaben der Addition**

Benötigtes Material: 2 Kärtchen

Sagen Sie: „Jetzt wollen wir uns noch Platzhalteraufgaben anschauen.“

a) Schreiben Sie 74 + ___ = 83 auf ein Kärtchen und fragen Sie: „Welche Zahl fehlt?“
[Schreiben Sie 4 + ___ = 13 auf ein Kärtchen und sagen Sie: „Welche Zahl fehlt?“]

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
9 [9]	○ korrekte Lösung		○ sichere Ergänzung (74 + 9) ○ Nutzen der Zehnernähe (74 + 10 – 1) ○ schrittweises Rechnen (74 + 6 + 3) ○ korrekte Umkehraufgabe (83 – 74)	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ zählendes Rechnen (75, 76, …, 83) ○ Verzählfehler um 1 (10) ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○ fehlerhafte Zehnernähe (74 + 10 + 1) ○	

b) Schreiben Sie ___+ 8 = 29 auf ein Kärtchen und fragen Sie: „Welche Zahl fehlt?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
21	○ korrekte Lösung		○ korrekte Tauschaufgabe (8 + 21 = 29) ○ schrittweise Addition (1 + 8 + 20 = 29) ○ korrekte Umkehraufgabe (29 – 8 = 21) ○ dekadische Analogie (1 + 8 = 9)	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ Falsche Umkehraufgabe (29 + 8 = 37) ○ unvollendeter Rechenweg (19 + 10 = 29) ○ zählendes Rechnen (9, 10, …, 29) ○ Verzählfehler um 1 (22) ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 16 **Operationsverständnis der Subtraktion**

Benötigtes Material: 30 Würfel, 1 Kärtchen

a) Schreiben Sie die Rechnung 9 – 5 auf ein Kärtchen. Legen Sie 30 Würfel vor das Kind auf den Tisch und sagen Sie: „Stelle dir jetzt noch einmal vor, du sollst deinem Freund erklären, was mit der Rechnung 9 – 5 gemeint ist. Zeige und erkläre das bitte wieder mithilfe der Würfel."

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Probanden:	Sonstige Beobachtungen:
Von 9 Würfeln werden 5 Würfel weg-genommen.	○ korrekte Veranschaulichung		○ sichere Materialhandlung und treffende Erklärung	
	○ fehlerhafte Veranschaulichung:		○ Darstellung der Mengen 9, 5 und 4 ○ Darstellung der Ziffern ○ Darstellung des Rechenzeichens ○ sprachliche Schwierigkeiten ○ Ratlosigkeit ○	

[ ]

b) Sagen Sie: „Schau jetzt bitte wieder genau zu, welche Aufgabe ich mit den Würfeln darstelle." Demonstrieren Sie die Aufgabe 5 – 2, indem Sie zunächst 5 Würfel auf den Tisch legen und von diesen – für das Kind deutlich sichtbar – 2 Würfel wegnehmen. Fragen Sie: „Welche Minus-Aufgabe habe ich dir gezeigt?"

Korrekte Lösung:	Antwort des Probanden:	Erläuterung des Probanden:	Mögliche Verfahrensweisen des Probanden:	Sonstige Beobachtungen:
5 – 2 oder 5 – 2 = 3	○ korrekte Lösung		○ sichere Antwort	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ Verzählfehler ○ Fehlerhafter Minuend (5 – 3) ○ Minuend-Subtrahend-Tausch (2 – 5) ○ Ratlosigkeit ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 17 **Beherrschen der Subtraktion**

Benötigtes Material: 6 Kärtchen

24 – 7 =	14 – 7 =	30 – 20 =	80 – 6 =	45 – 12 =	85 – 9 =

Sagen Sie: „Jetzt schreibe ich dir nochmal einige Aufgaben auf, die du ausrechnen sollst.“ Schreiben Sie jede der 6 Aufgaben auf ein separates Kärtchen, legen Sie die Kärtchen ungeordnet auf den Tisch und sagen Sie: „Du darfst wieder selbst entscheiden, mit welcher Aufgabe du beginnen möchtest. Bitte erkläre mir auch diesmal bei jeder Aufgabe, wie du sie gerechnet hast.“

Korrekte Lösung:	Gewählte Reihenfolge und Antwort	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:
14 – 7 = 7	Nummer: _____ Antwort: _____		○ Nutzen der Verdopplungsaufgabe (7 + 7 = 14) ○ schrittweises Rechnen (14 – 4 – 3)
			○ zählendes Rechnen (13, 12, ..., 7) ○ Operationsverwechslung (14 + 7 = 21)
30 – 20 = 10	Nummer: _____ Antwort: _____		○ sichere Stellenwertkenntnis ○ Nutzen der dekadischen Analogie (3 – 2 = 1)
			○ zählendes Rechnen (29, 28, …,10) ○ Operationsverwechslung (30 + 20 = 50)
80 – 6 = 74	Nummer: _____ Antwort: _____		○ sichere Zehnerunterschreitung ○ Nutzen der dekadischen Analogie (10 – 6 = 4)
			○ zählendes Rechnen (79, 78, …, 74) ○ Perseverationsfehler (z.B. 76, weil 6 nachhallt)
85 – 9 = 76	Nummer: _____ Antwort: _____		○ Nutzen der Zehnernähe (85 – 10 + 1) ○ Schrittweises Rechnen (85 – 5 – 4)
			○ zählendes Rechnen (84, 83, 82, ...) ○ fehlerhafte Zehnernähe (z.B. 85 – 10 – 1)
24 – 7 = 17	Nummer: _____ Antwort: _____		○ schrittweises Rechnen (24 – 4 – 3) ○ Zahlzerlegung (20 – 7 + 4)
			○ zählendes Rechnen (23, 22, …,17) ○ unvollständiger Rechenweg (20 – 7 = 13)
45 – 12 = 33	Nummer: _____ Antwort: _____		○ Stellenwertzerlegung (45 – 10 – 2) ○ stellenweises Rechnen (40 – 10 und 5 – 2)
			○ zählendes Rechnen (44, 43, ..., 33) ○ ziffernweises Rechnen (4 – 1 und 5 – 2)

© A. Steinecke, K. Richter

Aufgabe 18 **Ergänzungsaufgaben der Subtraktion**

Benötigtes Material: 2 Kärtchen

Sagen Sie: „Zum Schluss rechnen wir jetzt noch einmal Platzhalteraufgaben.“

a) Schreiben Sie 34 – ___ = 28 auf ein Kärtchen und sagen Sie: „Welche Zahl muss in der Leerstelle stehen?“
[Schreiben Sie 17 – ___ = 11 auf ein Kärtchen und sagen Sie: „Welche Zahl muss in der Leerstelle stehen?“]

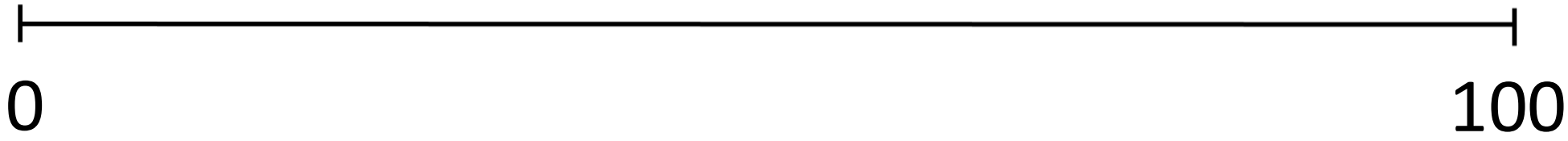
Korrekte Lösung:	Antwort des Probanden:	Erläuterung des Probanden:	Mögliche Verfahrensweisen des Probanden:	Sonstige Beobachtungen:
6 [6]	○ korrekte Lösung		○ korrekte Umkehraufgabe (34 – 28) ○ schrittweise Subtraktion (34 – 4 – 2) ○ sichere Ergänzung (28 + 6) ○ schrittweise Addition (28 + 2 + 4)	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ zählendes Rechnen (33, 32, …, 28) ○ Verzählfehler um 1 (7) ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○ Einertausch (z.B. 34 – 28 = 14) ○	

b) Schreiben Sie ___ – 5 = 62 auf ein Kärtchen und sagen Sie: „Welche Zahl muss in der Leerstelle stehen?“

Korrekte Lösung:	Antwort des Probanden:	Erläuterung des Probanden:	Mögliche Verfahrensweisen des Probanden:	Sonstige Beobachtungen:
67	○ korrekte Lösung		○ korrekte Umkehraufgabe (62 + 5)	
	○ fehlerhafte Lösung: _____		○ falsche Umkehraufgabe (62 – 5 = 57) ○ zählendes Rechnen (63, 64, …, 67) ○ Verzählfehler um 1 (66) ○ Fingerhilfe/Körperbewegungen ○ Einertausch (z.B. 62 – 5 = 53) ○	

© A. Steinecke, K. Richter

Anhang: Zahlenstrahl (Aufgabe 4)



© A. Steinecke, K. Richter

Instruktionen zur Bayreuther Förderdiagnostik (BFD) für die Jahrgangsstufe 2

1. Beschreibung der Bayreuther Förderdiagnostik

Die *Bayreuther Förderdiagnostik (BFD)* ist ein informelles diagnostisches Verfahren zur Erfassung von Rechenfertigkeiten, bei dem in Form eines materialgestützten Einzelgesprächs mathematische Basiskompetenzen im Bereich der natürlichen Zahlen überprüft und so Defizite, die auf eine Rechenschwäche hindeuten, aufgedeckt werden.

Sie umfasst insgesamt 18 Aufgaben und gliedert sich inhaltlich in drei Kategorien, in denen besondere Schwierigkeiten beim Rechnen klassischerweise auftreten:

I. Verständnis der natürlichen Zahlen
II. Verständnis des Stellenwertsystems
III. Verständnis der Rechenoperationen

Die Bayreuther Förderdiagnostik dient dazu, detaillierte Aussagen über vorhandene bzw. fehlende mathematische Basiskompetenzen zu treffen. Der individuelle Förderbedarf des Kindes wird so in einer Form offengelegt, die als Grundlage für individualisierte Fördermaßnahmen zur Überwindung der Rechenschwierigkeiten genutzt werden kann.

Vor der Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik sieht das Bayreuther Testpaket die Durchführung des *Bayreuther Rechentests (BRT)* vor.

2. Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik

Generelle Hinweise:

Setting

Die Bayreuther Förderdiagnostik wird in Form eines leitfadenbasierten Einzelgesprächs und unter Verwendung von Anschauungsmaterialien mit dem jeweiligen Kind durchgeführt.

Zeitlicher Rahmen

Die Dauer des Interviews beträgt bei routinierter Testleitung etwa 30 bis 40 Minuten und kann somit im Rahmen einer regulären Unterrichtsstunde durchgeführt werden.
Bei leistungs- bzw. konzentrationsschwachen Schülerinnen und Schülern sowie bei Lernenden mit sprachlichen Schwierigkeiten, bei denen das Gespräch mehr Zeit in Anspruch nimmt, sollte das Interview in mehreren Etappen durchgeführt werden. So ist es beispielsweise möglich, die Kategorien I, II und III des Interviews an separaten Terminen zu absolvieren. Gleichermaßen kann es im Fall von gravierenden Defiziten sinnvoll sein, die Förderung zunächst auf die bereits diagnostizierten Schwierigkeiten zu beschränken und die Diagnostik an einem späteren Zeitpunkt fortzusetzen.

Leitfadenbasierte Interviewführung

Der Interview-Leitfaden enthält alle Anweisungen zur Durchführung des Interviews sowie strukturierte Beobachtungs- und Interpretationshilfen für das Anfertigen des Interview-Protokolls. In jeder Aufgabe ist zunächst beschrieben, welche Materialien benötigt werden, welche Vorbereitungen zu treffen bzw. welche Handlungen auszuführen sind und was gesagt oder erklärt werden muss.
Zum Zweck einer effizienten Dokumentation der Beobachtungen ist der Interview-Leitfaden in Form einer Tabelle vorstrukturiert. Diese enthält zum einen die Musterlösung der jeweiligen

Aufgabe; zum anderen finden sich Felder, in denen die Erläuterungen und Verhaltensweisen des Kindes notiert sowie zutreffende Beobachtungen aus vorgegebenen Optionen ausgewählt werden.

I. Verständnis der natürlichen Zahlen

Aufgabe 1 **Mengenerfassung**

Benötigtes Material: 4 Würfel

a) Nehmen Sie - für das Kind unsichtbar - 4 Würfel in die geschlossene Hand und sagen Sie: „Ich habe hier Würfel in meiner Hand, die ich gleich auf den Tisch legen werde. Schau genau hin, wie viele es sind." Werfen Sie die 4 Würfel ungeordnet auf den Tisch und decken Sie sie nach ca. 1 Sekunde gleich wieder mit der Hand ab.

Fragen Sie: „Wie viele Würfel hast du gesehen?"

Korrekte Lösung:	Antwort des Kindes:	Erläuterung des Kindes:	Mögliche Verfahrensweisen des Kindes:	Sonstige Beobachtungen:
4	○ korrekte Lösung		○ simultane Erfassung der Menge	
	○ fehlerhafte Lösung: _____ Würfel		○ einzelnes Abzählen der Würfel ○ kein Erkennen der Menge ○	

Exemplarischer Auszug aus dem Interview-Leitfaden

Der Interview-Leitfaden ist dabei grundsätzlich als ebensolcher zu verstehen: Er stellt die Erfassung aller zu untersuchenden Aspekte sicher und bietet Unterstützung bei der Beobachtung und Interpretation, lässt jedoch auch Raum für individuelle Schlussfolgerungen und spontane pädagogische Entscheidungen. Nachfragen, Paraphrasierungen oder Hilfestellungen können und sollen von der testleitenden Lehrkraft je nach Bedarf flexibel gestellt werden.

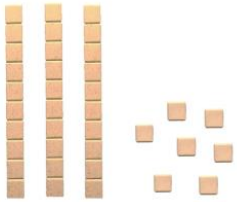
Möglichkeiten zur Differenzierung

An einigen Stellen des Interviews hat die testleitende Lehrkraft nach eigenem pädagogischem Ermessen die Möglichkeit, einzelne Teilaufgaben kommentarlos zu überspringen oder in vereinfachter Form zu stellen. Von diesen Optionen soll Gebrauch gemacht werden, um Überforderung und Frustration für das interviewte Kind zu vermeiden und einen adäquaten zeitlichen Rahmen wahren zu können. Die Differenzierungsmöglichkeiten sind im Interview-Leitfaden durch entsprechende Symbole gekennzeichnet.

Begleitender Materialeinsatz

An vielen bewusst gewählten Stellen des Interviews wird gegenständliches Anschauungsmaterial eingesetzt. Dies hat den Hintergrund, dass selbst leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern häufig die sprachlichen Mittel zur Beschreibung ihrer mathematischen Einsichten und Strategien fehlen.
Der begleitende Materialeinsatz ermöglicht dem interviewten Kind eine handlungsgestützte Beschreibung seiner Gedankengänge und gibt ihm zudem Sicherheit, weil auf diese Weise nicht alle Aufgaben im Kopf gerechnet werden müssen. Die demonstrierten Materialhandlungen liefern aus diagnostischer Sicht aussagekräftige Hinweise auf die zugrundeliegenden Denkweisen und sollten daher besonders aufmerksam beobachtet werden.

Für die Bayreuther Förderdiagnostik wurden als Anschauungsmittel die **Einerwürfel und Zehnerstangen des *Dienes-Materials*** gewählt, da dieses auch in der anschließenden Förderung auf vielseitige Weise eingesetzt werden kann.
Das Dienes-Grundsortiment enthält 100 Einerwürfel und 10 Zehnerstangen und ist bei verschiedenen Lehrmittelverlagen erhältlich.



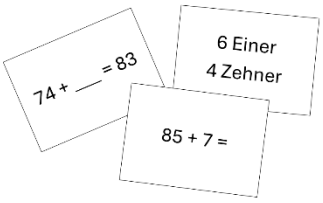
Anfertigung des Interview-Protokolls

Das Interview-Protokoll wird parallel während des diagnostischen Gesprächs angefertigt. Der Interview-Leitfaden enthält dazu strukturierte Beobachtungshilfen zum Ankreuzen, die eine zügige Dokumentation ermöglichen.

Für jedes Interview wird ein neues Exemplar des Interview-Leitfadens benötigt, um das Protokoll anfertigen zu können. Aus ökologischen und praktischen Gründen sollten der Interview-Leitfaden, wenn möglich, in digitaler Form verwendet und das Interview-Protokoll in digitaler Form angefertigt werden (z. B. am Tablet mit Stift).
Da das gleichzeitige Durchführen und Protokollieren des materialgestützten Interviews trotz der effizienten Dokumentationsvorlage vor allem bei mangelnder Routine eine Herausforderung für die testleitende Lehrkraft darstellt, ist es gegebenenfalls ratsam, eine zweite Lehrkraft zum Anfertigen des Protokolls hinzuzuziehen.

Schriftliche Darbietung der Aufgaben

Die Aufgaben werden in der vorgegebenen Reihenfolge gestellt und dem Kind größtenteils in schriftlicher Form dargeboten, um die Konzentration nicht übermäßig zu beanspruchen. Dem Kind wird dabei immer nur die zum entsprechenden Zeitpunkt zu lösende Aufgabe vorgelegt, damit die Aufmerksamkeit auf die jeweilige Bearbeitung fokussiert wird.
Um den Vorbereitungsaufwand für die testleitende Lehrkraft gering zu halten und eine informelle Interview-Atmosphäre zu kreieren, können die Aufgaben von der Lehrkraft jeweils während der Interviewsituation auf kleine Kärtchen geschrieben werden. Alternativ können die Aufgabenkärtchen mittels der zur Verfügung gestellten Kopiervorlagen auch im Voraus angefertigt und mehrfach verwendet werden.



Impulse zum „Lauten Denken“

Um die individuellen Gedankengänge und (Fehl-)Vorstellungen des interviewten Kindes im Sinne einer qualitativen Denkanalyse nachvollziehen zu können, wird es zu Beginn des Interviews und währenddessen immer wieder zum „Lauten Denken“ aufgefordert. Sofern die genutzten Lösungsstrategien nicht unmittelbar ersichtlich sind, sind konkrete Nachfragen und Impulse der testleitenden Lehrkraft erforderlich.

Reaktion auf die Antworten des Kindes

Während des Interviews sollte die testleitende Lehrkraft möglichst keine Rückmeldung bezüglich der Korrektheit der Antworten geben, denn während positives Feedback für das interviewte Kind durchaus motivierend sein kann, würden wiederholt negative oder korrigierende Rückmeldungen das Kind zunehmend verunsichern.
Des Weiteren werden falsche Ergebnisse im diagnostischen Interview *nicht* verbessert oder erläutert. Die testleitende Lehrkraft sollte stattdessen positiv-neutral auf die Antworten des Kindes reagieren; anstatt die Korrektheit des Ergebnisses zu kommentieren, sollten also vielmehr die Einblicke in die Vorgehensweise des Kindes gewürdigt werden. Mögliche Formulierungen sind beispielsweise:

- „Das hast du mir schön erklärt. Ich kann deinen Lösungsweg nun gut nachvollziehen.“
- „Ich verstehe, wie du vorgegangen bist.“
- „Es ist toll, wie präzise du mir deine Vorgehensweise erläuterst.“

Benötigte Materialien

Für die Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik werden die folgenden Materialien benötigt:

- Interview-Leitfaden (inklusive Anhang)
- 100 Einerwürfel des *Dienes-Materials*
- 10 Zehnerstangen des *Dienes-Materials*
- ca. 40 Zettel aus Papier, etwa DIN-A-7-Format („Schmierpapier“)
  oder alternativ:
- vorbereitete Zahlen- und Aufgabenkärtchen (siehe Kopiervorlagen)
- Stift

Vorgehen bei der Durchführung der Bayreuther Förderdiagnostik

Vorbereitung des Interviews

- Organisieren Sie einen Raum, in dem Sie das Interview ungestört durchführen können.
- Engagieren Sie eventuell eine zweite Lehrkraft zur Anfertigung des Interview-Protokolls.
- Wenn Sie möchten, nutzen Sie die Kopiervorlagen, um die Zahlen- und Aufgabenkärtchen im Voraus vorzubereiten. Drucken Sie diese dazu doppelseitig aus und legen Sie sie für das Interview bereit. Alternativ können Sie die Aufgaben einfach ohne Vorbereitung während des Interviews aufschreiben; legen Sie in diesem Fall die leeren Zettel bereit.
- Stellen Sie die Tische so, dass Sie neben oder gegenüber dem Kind sitzen können und zudem noch genügend Platz für die benötigten Materialien zur Verfügung steht.
- Legen Sie den Interview-Leitfaden in beschreibbarer digitaler Form bereit oder drucken Sie ihn alternativ doppelseitig aus. Sie benötigen für jedes Interview ein neues Exemplar.
- Legen Sie 100 Einerwürfel und 10 Zehnerstangen des *Dienes-Materials* bereit.
- Legen Sie einen Stift bereit.

Beginn des Interviews

- Setzen Sie sich neben das Kind oder gegenüber. Achten Sie dabei darauf, dass das Kind die im Interview-Leitfaden angegebenen Musterlösungen nicht sehen kann.
- Stellen Sie gegebenenfalls alle Anwesenden vor.
- Erklären Sie dem Kind die folgenden Aspekte wörtlich oder sinngemäß:

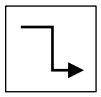
  „In unserem heutigen Gespräch möchte ich herausfinden, welche Mathematik-Aufgaben dir Schwierigkeiten bereiten, damit wir in der nächsten Zeit gezielt daran arbeiten können.
  Die meisten Aufgaben schreibe ich dir auf diese Kärtchen. Bei einigen Aufgaben verwenden wir auch diese Holzwürfel und -stangen. Andere Aufgaben sollst du im Kopf ausrechnen.
  Wir müssen in diesem Gespräch auch an deine Grenzen gehen, damit ich sehe, welche Aufgaben dir Probleme bereiten. Manche Aufgaben wirst du deshalb vielleicht als schwierig empfinden oder gar nicht lösen können – das ist vollkommen in Ordnung. Wenn du eine Aufgabe nicht verstehst, kannst du das gerne einfach sagen.
  Es ist auch vollkommen in Ordnung, wenn du Aufgaben falsch löst. Ich möchte nämlich gar nicht herausfinden, wie viele Aufgaben du richtig löst, sondern wie du die Aufgaben löst: was du dir dabei vorstellst, wie du rechnest usw.
  Ich werde dich deshalb immer wieder bitten, mir deine Gedankengänge und Lösungswege zu erklären. Bitte versuche also, mir jeweils zu beschreiben, wie du auf deine Ergebnisse gekommen bist. Stell dir am besten vor, du würdest laut denken.
  Hast du noch Fragen? Andernfalls beginnen wir jetzt mit der ersten Aufgabe.“

- Beginnen Sie das Interview.

Durchführung des Interviews

- Stellen Sie die Aufgaben in der vorgegebenen Reihenfolge.
- Vermeiden Sie Überforderung des Kindes und wahren Sie einen adäquaten zeitlichen Rahmen, indem Sie je nach Bedarf und völlig flexibel von den folgenden Differenzierungsmöglichkeiten Gebrauch machen:

Überspringen Sie mit diesem Symbol gekennzeichnete Teilaufgaben kommentarlos, sofern das Kind mit der vorherigen Teilaufgabe bereits überfordert ist. Gehen Sie in diesem Fall einfach zur nächsten Aufgabe über.



Stellen Sie mit diesem Symbol gekennzeichnete Teilaufgaben kommentarlos in der in eckigen Klammern angegebenen vereinfachten Form, sofern das Kind bei der vorherigen Teilaufgabe bereits Schwierigkeiten hat.

Überspringen Sie mit diesem Symbol gekennzeichnete Teilaufgaben kommentarlos, sofern das Kind die vorherige Teilaufgabe bereits problemlos gelöst hat. Gehen Sie in diesem Fall einfach zur nächsten Aufgabe über.

- Fordern Sie das Kind zum „Lauten Denken“ auf und fragen Sie immer wieder nach, wenn der Lösungsweg oder die Gedankengänge des Kindes für Sie nicht unmittelbar ersichtlich sind. Dabei ist es wichtig, dass Sie das Kind *wertfrei* zum Weiterreden animieren. Mögliche Impulse sind beispielsweise:
  - „Erkläre mir bitte, wie du das gerechnet hast.“
  - „Was hast du dir dabei vorgestellt?“
  - „Warum hast du die Würfel in dieser Weise hingelegt?“
- Dokumentieren Sie die Antworten und beobachteten Verfahrensweisen des Kindes zeitgleich im Interview-Protokoll:
  - Kreuzen Sie jeweils an, ob die genannte Antwort des Kindes korrekt ist bzw. notieren Sie die genannte Lösung, falls diese fehlerhaft ist.
  - Notieren Sie zusätzliche Erläuterungen des Kindes, die dessen Gedankengänge verdeutlichen, gegebenenfalls wörtlich oder stichpunktartig.
  - Kreuzen Sie an, welche Verfahrensweisen Sie beobachtet haben bzw. ergänzen Sie beobachtete Verfahrensweisen, falls diese nicht aufgelistet sind.
  - Notieren Sie gegebenenfalls weitere Beobachtungen, zum Beispiel emotionale Auffälligkeiten, sprachliche Schwierigkeiten, bemerkenswerte Fehlerphänomene etc.
  - Vermerken Sie gegebenenfalls, welche Aufgaben Sie übersprungen oder in vereinfachter Form gestellt haben.

Aufgabe 15 — **Ergänzungsaufgaben der Addition**

Benötigtes Material: 2 Kärtchen

Sagen Sie: „Jetzt wollen wir uns noch Platzhalteraufgaben anschauen.“

a) Schreiben Sie 74 + ___ = 83 auf ein Kärtchen und fragen Sie: „Welche Zahl fehlt?“
[Schreiben Sie 4 + ___ = 13 auf ein Kärtchen und sagen Sie: „Welche Zahl fehlt?“]

Korrekte Lösung:	Antwort des Probanden:	Erläuterung des Probanden:	Mögliche Verfahrensweisen des Probanden:	Sonstige Beobachtungen:
9 [9]	○ korrekte Lösung	*„Also von 4 bis 13, okay.“ Zählt laut mithilfe der Finger: „4, 5, 6, 7, ...13.“ Blickt auf die 10 aufgeklappten Finger: „Also 10.“*	○ sichere Ergänzung (74+9=83) ○ Nutzen der Zehnernähe (74+10-1) ○ schrittweises Rechnen (74+6+3) ○ Subtraktion (83-74)	*Zählen dauert sehr lange*
	○ fehlerhafte Lösung: 10		☒ Zählendes Rechnen ☒ Nutzung von Zählhilfen (z.B. Finger) ☒ Zählfehler (74,75,76,77, ...83, also 10) ○ Fehlerhafte Zehnernähe (74+10+1)	*angestrengter Gesichtsausdruck*

Exemplarischer Auszug aus dem Interview-Protokoll

- Verzichten Sie während des Interviews grundsätzlich auf Rückmeldungen bezüglich der Korrektheit der Antworten. Bewahren Sie einen positiv-neutralen Gesichtsausdruck und vermeiden Sie, soweit möglich, bestätigende oder korrigierende Kommentare.
- Entfernen Sie derzeit nicht benötigte Materialien nach Gebrauch jeweils wieder aus dem Sichtfeld des Kindes, um dessen Aufmerksamkeit nicht abzulenken.

Beendigung des Interviews

- Beenden Sie das Interview nach Wunsch mit einer kurzen Aufgabe Ihrer Wahl, bei der das Kind mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Erfolgserlebnis hat.
- Würdigen Sie die Anstrengungen des Kindes: Bedanken Sie sich für seine Zeit und seine Bereitschaft, Ihnen einen Einblick in seine Gedankengänge und seine Schwierigkeiten zu gewähren.
- Nehmen Sie das angefertigte Interview-Protokoll für die anschließende Auswertung an sich.
- Sammeln Sie die verwendeten Materialien ein.
- Bereiten Sie die Materialien gegebenenfalls für das nächste Interview vor, falls Sie das Gespräch im Anschluss mit einer weiteren Schülerin bzw. einem weiteren Schüler durchführen.

3. Auswertung der Bayreuther Förderdiagnostik

Generelle Hinweise

Zeitlicher Aufwand
Der Auswertungsaufwand beträgt rund 25 Minuten pro Interview.

Qualitative Auswertung
Im Anschluss an das Interview wird das angefertigte Interview-Protokoll mittels des Auswertungsbogens qualitativ ausgewertet. Anstelle einer Vergabe von Punkten für korrekte Antworten wird dabei aufgabenspezifisch und aufgabenübergreifend resümiert, welche individuellen Lösungsstrategien, (Fehl-)Vorstellungen und Defizite während des Gesprächs beobachtet werden konnten.

Folgerungen aus der Auswertung
Als Resultat der Bayreuther Förderdiagnostik ergibt sich eine prägnante Übersicht über den individuellen Förderbedarf des Kindes, die zur Ableitung von Förderansätzen, für Elterngespräche und gegebenenfalls für die Konstellation von Fördergruppen genutzt werden kann.

Vorgehen bei der Auswertung

- Legen Sie einen Stift, das angefertigte Interview-Protokoll sowie den Auswertungsbogen zur Bayreuther Förderdiagnostik bereit.
- Füllen Sie zunächst die Vorderseite des Auswertungsbogens aus.
- Sichten Sie das Interview-Protokoll sodann noch einmal Aufgabe für Aufgabe und führen Sie die folgenden Schritte aus:

Erstellen des Fähigkeitsprofils
Bewerten Sie auf der Basis Ihrer Beobachtungen und Ihrer pädagogisch-didaktischen Expertise die jeweilige Kompetenz des Kindes in den einzelnen Lernbereichen:

	Lernbereich	Aufgabe	Fokussierter Lerninhalt	Kompetenzbewertung*	Beschreibung des Förderbedarfs
I. Verständnis der natürlichen Zahlen	Kardinaler Zahlaspekt	1	Mengenerfassung		
		2	Mengenvergleich		*Teilaufgabe b) gelingt nicht*
	Ordinaler Zahlaspekt	3	Zählfertigkeiten		*Zehnerübergang bereitet Schwierigkeiten*
		4	Zahlenstrahl		*Zählen von der Null ab*
	Zahlbeziehungen	5	Zahlzerlegung		*Zählendes Vorgehen – Automatisierung fehlt*
		6	Halbieren und Verdoppeln		*Halbieren sichern!*

Exemplarischer Auszug aus dem Fähigkeitsprofil

- Verwenden Sie zur Kennzeichnung des entsprechenden Kästchens die folgende Codierung, um eine übersichtliche Zusammenschau zu erhalten:

1	Grün oder 1:	altersgemäße Kompetenz
2	Gelb oder 2:	eingeschränkte Kompetenz
3	Rot oder 3:	mangelhafte Kompetenz

Berücksichtigen Sie bei Ihrer Kompetenzbewertung die Korrektheit der genannten Antworten, die beobachteten Vorgehensweisen und Rechenstrategien sowie die Anzahl an Teilaufgaben, die Sie überspringen oder in vereinfachter Form stellen mussten.
- Fassen Sie zudem den individuellen Förderbedarf des Kindes in den einzelnen Lernbereichen zusammen, indem sie zu überwindende Fehlvorstellungen, abzulösende Rechenstrategien, aufzubauende Verständnisse und Fertigkeiten, aufzuholende Lernrückstände etc. stichpunktartig beschreiben.

Festhalten besonderer Auffälligkeiten

- Kreuzen Sie an, welche speziellen Auffälligkeiten Sie hinsichtlich individueller Verfahrensweisen beim Rechnen, gehäuft auftretender Fehlerphänomene, der emotionalen Konstitution sowie der sprachlichen Kompetenz des Probanden beobachten konnten.

Auftretende Fehlerphänomene

☒ Verzählfehler um 1 (z. B. $29 - 3 = 27$)*	☐ Operationsverwechslung (z. B. $43 - 6 = 49$)
☐ Reversionsfehler (z. B. $12 \cdot 4 = 84$)	☐ Übertragfehler (z. B. $98 + 4 = 112$)
☐ Perseverationsfehler (z. B. $44 : 4 = 14$)	☐ Stellenwertfehler (z. B. $115 - 7 = 18$)
☒ Klappfehler (z. B. $24 - 7 = 23$)	☐ *bei der Subtraktion

Emotionale Konstitution:

☒ Unsicherheit *auch bei korrekten Antworten*	☐ Frustration
☒ Anspannung } *u. a. bei großen Zahlen*	☐ Resignation
☒ Überforderung } *u. a. bei großen Zahlen*	☐ Ablehnung
☐ Demotivation	☐

Exemplarische Dokumentation besonderer Auffälligkeiten

- Ergänzen Sie nicht aufgeführte Beobachtungen gegebenenfalls selbständig.
- Zollen Sie den dokumentierten Aspekten in der anschließenden Förderung besondere Aufmerksamkeit.

Festlegen von Förderzielen

- Leiten Sie aus der Auswertung drei bis fünf realisierbare Förderziele ab, an denen Sie in den folgenden Monaten arbeiten möchten, und notieren Sie diese.
- Setzen Sie im Fall von gravierenden Defiziten Prioritäten auf der Grundlage Ihres pädagogischen Ermessens. Bedenken Sie dabei, dass die drei Kategorien (also das Verständnis der natürlichen Zahlen, des Stellenwertsystems und der Rechenoperationen) in der Förderung in chronologischer Reihenfolge aufgearbeitet werden sollten.

Bayreuther Förderdiagnostik

zur Erfassung
mathematischer Basiskompetenzen
im Mathematikunterricht
der Jahrgangsstufe 2

– Auswertungsbogen –

Name: _____

Klasse: _____

Datum: _____

_____ _____

Testleitende Lehrkraft Unterschrift

1. Fähigkeitsprofil

	Lern-bereich	Auf-gabe	Fokussierter Lerninhalt	Kompetenz-bewertung*	Beschreibung des Förderbedarfs
I. Verständnis der natürlichen Zahlen	Kardinaler Zahlaspekt	1	Mengen-erfassung	☐	
		2	Mengen-vergleich	☐	
	Ordinaler Zahlaspekt	3	Zähl-fertigkeiten	☐	
		4	Zahlen-strahl	☐	
	Zahl-beziehungen	5	Zahl-zerlegung	☐	
		6	Halbieren und Verdoppeln	☐	
II. Verständnis des Stellenwertsystems	Dekadisches Bündelungs-prinzip	7	Dekadisches Entbündeln	☐	
		8	Dekadisches Bündeln	☐	
	Stellenwert-verständnis	9	Dezimales Stellenwertsystem	☐	
		10	Zahlwort-verständnis	☐	
	Nutzen von Stellenwert-beziehungen	11	Stellenwertbezogene Seriation	☐	
		12	Stellenwertbezogener Transfer	☐	
III. Verständnis der Rechenoperationen	Addition	13	Operationsverständnis der Addition	☐	
		14	Beherrschen der Addition	☐	
		15	Ergänzungsaufgaben der Addition	☐	
	Subtraktion	16	Operationsverständnis der Subtraktion	☐	
		17	Beherrschen der Subtraktion	☐	
		18	Ergänzungsaufgaben der Subtraktion	☐	

* Verwenden Sie hier die folgende Codierung:

1 Grün oder 1: altersgemäße Kompetenz

2 Gelb oder 2: eingeschränkte Kompetenz

3 Rot oder 3: keine Kompetenz

2. Besondere Auffälligkeiten

Individuelle Verfahrensweisen beim Rechnen

Zählendes Rechnen:	Strategisches Rechnen:
☐ Mentales Zählen ☐ Lautes / flüsterndes Zählen ☐ Zählen mit Körperbewegungen: o Aufklappen der Finger o Bewegungen der Finger o Kopfnicken o Bewegungen der Augen o ☐	☐ Anwendung vorteilhafter Verfahren: o meist Anwendung mit Fehlern o meist Anwendung ohne Fehler ☐ Anwendung unvorteilhafter Verfahren: o meist Anwendung mit Fehlern o meist Anwendung ohne Fehler ☐ Anwendung algorithmischer Verfahren: o meist Anwendung mit Fehlern o meist Anwendung ohne Fehler ☐

Auftretende Fehlerphänomene

☐ Verzählfehler um 1 (z. B. 29 – 3 = 27)	☐ Operationsverwechslung (z. B. 43 – 6 = 49)
☐ Reversionsfehler (z. B. 12 · 4 = 84)	☐ Übertragfehler (z. B. 98 + 4 = 112)
☐ Perseverationsfehler (z. B. 44 : 4 = 14)	☐ Stellenwertfehler (z. B. 115 – 7 = 18)
☐ Klappfehler (z. B. 24 – 7 = 23)	☐

Emotionale Konstitution:

☐ Unsicherheit	☐ Frustration
☐ Anspannung	☐ Resignation
☐ Überforderung	☐ Ablehnung
☐ Demotivation	☐

Sprachliche Kompetenz:

☐ Verständnisschwierigkeiten	☐ mangelnde Kommunikationsbereitschaft
☐ Ausdrucksschwierigkeiten	☐

3. Förderziele

_____

_____

_____

Impressum

Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht der Jahrgangsstufe 2

Mathematikdidaktik im Kontext, Nr. 12

Bayreuth, 2025

ISSN der elektronischen Fassung: 2568-0331

Elektronische Fassung unter:

https://epub.uni-bayreuth.de/view/series/Mathematikdidaktik_im_Kontext.html

Autoren

Dr. Annalisa Steinecke und Kerstin Richter

Annalisa.Steinecke@uni-bayreuth.de
kerstin_richter@web.de

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik
Universitätsstraße 30
95440 Bayreuth

www.dmi.uni-bayreuth.de

Herausgeber

Carsten Miller und Volker Ulm
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik
Universitätsstraße 30
95440 Bayreuth

www.dmi.uni-bayreuth.de

Bilder

Lizenziert von https://stock.adobe.com
Bildnummern 47138705, 315723968, 68111996, 197909524, 64948892, 515869634, 396780260, 209992733, 228475319, 435822129, 16853269, 32524112.

Ein nennenswerter Anteil an Schülerinnen und Schülern zeigt besondere Schwierigkeiten beim Mathematiklernen, die als Rechenschwäche bezeichnet werden. Rechenschwäche entsteht, wenn Kinder in der Grundschule kein tragfähiges Verständnis für die natürlichen Zahlen, das Stellenwertsystem und die Rechenoperationen ausbilden. Derartige Defizite können durch bloßes Üben und undifferenziertes Weiterlernen im regulären Unterricht nicht ausgeglichen werden. Rechenschwache Schülerinnen und Schüler benötigen also sowohl in der Primarstufe als auch in der Sekundarstufe eine spezifische Förderung zum Umgang mit natürlichen Zahlen.

Um den individuellen Förderbedarf von betroffenen Kindern und Jugendlichen erfassen und ihnen anschließend zielgerichtet helfen zu können, sind diagnostische Verfahren notwendig, die von Mathematik-Lehrkräften im Rahmen des regulären Schulalltags durchgeführt werden können.

Zu genau diesem Zweck wurde das Bayreuther Testpaket zur Erfassung von Rechenschwäche im Mathematikunterricht entwickelt. Es umfasst zwei diagnostische Verfahren für den Einsatz in Jahrgangsstufe 2, die von Lehrkräften kostenfrei verwendet werden dürfen. Die vorliegende Handreichung soll Lehrkräften somit Mut machen, die Diagnostik von Rechenschwäche als Teil des eigenen Unterrichts zu sehen.

ISSN 2568-0331