

| | |
|---|-------|
| Test zur Lerndiagnostik: Addition/Subtraktion im ZR 1–10 | 2–11 |
| Lösungen | 12–21 |
| Hinweise zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Tests* | 22–35 |

- * Die Hinweise zur Vorbereitung, Durchführung und Auswertung beziehen sich nicht nur auf den Test „Addition/Subtraktion im ZR 1–10“, sondern gleichermaßen auf die Tests der anderen Lernbereiche aus dem Titel: Lernfortschrittsdiagnostik Grundrechenarten. 120 Drei-Minuten-Tests für den inklusiven Mathematikunterricht – ZR bis 100.

VORSCHAU





$4 + 2 = \underline{\quad}$

$4 + 1 = \underline{\quad}$

$1 + 5 = \underline{\quad}$

$5 - 1 = \underline{\quad}$

$10 - 7 = \underline{\quad}$

$4 - 2 = \underline{\quad}$

$1 + 9 = \underline{\quad}$

$7 + 2 = \underline{\quad}$

$6 - 4 = \underline{\quad}$

$8 - 6 = \underline{\quad}$

$6 + 4 = \underline{\quad}$

$3 - 1 = \underline{\quad}$

$4 - 1 = \underline{\quad}$

$2 + 4 = \underline{\quad}$

$1 + 1 = \underline{\quad}$

$8 - 4 = \underline{\quad}$

$10 - 6 = \underline{\quad}$

$10 - 3 = \underline{\quad}$

$6 - 5 = \underline{\quad}$

$5 + 1 = \underline{\quad}$

$4 + 6 = \underline{\quad}$

$1 + 4 = \underline{\quad}$

$9 - 6 = \underline{\quad}$

$8 + 1 = \underline{\quad}$

$1 + 7 = \underline{\quad}$

$4 + 3 = \underline{\quad}$

$9 + 1 = \underline{\quad}$

$10 - 2 = \underline{\quad}$

$5 - 3 = \underline{\quad}$

$9 - 2 = \underline{\quad}$

$10 - 1 = \underline{\quad}$

$2 + 3 = \underline{\quad}$

$4 - 3 = \underline{\quad}$

$1 + 8 = \underline{\quad}$

$7 + 1 = \underline{\quad}$

$9 - 3 = \underline{\quad}$

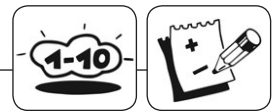
$3 + 2 = \underline{\quad}$

$2 - 1 = \underline{\quad}$

$8 - 5 = \underline{\quad}$

$6 - 2 = \underline{\quad}$





$7 + 2 = \underline{\quad}$

$8 - 6 = \underline{\quad}$

$1 + 7 = \underline{\quad}$

$9 + 1 = \underline{\quad}$

$5 - 3 = \underline{\quad}$

$6 + 4 = \underline{\quad}$

$4 - 3 = \underline{\quad}$

$7 + 1 = \underline{\quad}$

$10 - 6 = \underline{\quad}$

$6 - 5 = \underline{\quad}$

$2 + 3 = \underline{\quad}$

$1 + 8 = \underline{\quad}$

$6 - 2 = \underline{\quad}$

$1 + 9 = \underline{\quad}$

$4 - 2 = \underline{\quad}$

$10 - 3 = \underline{\quad}$

$5 + 1 = \underline{\quad}$

$1 + 1 = \underline{\quad}$

$5 - 1 = \underline{\quad}$

$6 - 4 = \underline{\quad}$

$1 + 5 = \underline{\quad}$

$10 - 7 = \underline{\quad}$

$2 - 1 = \underline{\quad}$

$2 + 4 = \underline{\quad}$

$8 - 4 = \underline{\quad}$

$3 - 1 = \underline{\quad}$

$4 + 6 = \underline{\quad}$

$9 - 6 = \underline{\quad}$

$10 - 1 = \underline{\quad}$

$4 - 1 = \underline{\quad}$

$10 - 2 = \underline{\quad}$

$9 - 2 = \underline{\quad}$

$9 - 3 = \underline{\quad}$

$3 + 2 = \underline{\quad}$

$8 - 5 = \underline{\quad}$

$4 + 2 = \underline{\quad}$

$4 + 3 = \underline{\quad}$

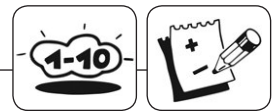
$1 + 4 = \underline{\quad}$

$8 + 1 = \underline{\quad}$

$4 + 1 = \underline{\quad}$

Richtig: _____

Bearbeitet: _____



$8 + 1 = \underline{\quad}$

$1 + 7 = \underline{\quad}$

$6 - 5 = \underline{\quad}$

$10 - 6 = \underline{\quad}$

$5 + 1 = \underline{\quad}$

$8 - 5 = \underline{\quad}$

$9 + 1 = \underline{\quad}$

$4 + 1 = \underline{\quad}$

$10 - 3 = \underline{\quad}$

$1 + 1 = \underline{\quad}$

$4 + 6 = \underline{\quad}$

$9 - 3 = \underline{\quad}$

$2 - 1 = \underline{\quad}$

$3 + 2 = \underline{\quad}$

$10 - 1 = \underline{\quad}$

$6 - 4 = \underline{\quad}$

$6 + 4 = \underline{\quad}$

$8 - 4 = \underline{\quad}$

$4 - 3 = \underline{\quad}$

$4 - 2 = \underline{\quad}$

$4 + 2 = \underline{\quad}$

$1 + 9 = \underline{\quad}$

$10 - 2 = \underline{\quad}$

$3 - 1 = \underline{\quad}$

$5 - 3 = \underline{\quad}$

$8 - 6 = \underline{\quad}$

$9 - 6 = \underline{\quad}$

$4 + 3 = \underline{\quad}$

$2 + 3 = \underline{\quad}$

$1 + 4 = \underline{\quad}$

$2 + 4 = \underline{\quad}$

$5 - 1 = \underline{\quad}$

$7 + 1 = \underline{\quad}$

$4 - 1 = \underline{\quad}$

$10 - 7 = \underline{\quad}$

$6 - 2 = \underline{\quad}$

$7 + 2 = \underline{\quad}$

$9 - 2 = \underline{\quad}$

$1 + 5 = \underline{\quad}$

$1 + 8 = \underline{\quad}$

VORSCHAU

Richtig: _____

Bearbeitet: _____

1 Die Drei-Minuten-Tests im Überblick

Adressaten

Die Drei-Minuten-Tests eignen sich für alle Kinder, die im Bereich der Grundoperationen im Hunderterraum rechnen lernen. In der Regel sind dies Kinder der 1. bis 4. Klasse. Das Verfahren eignet sich aber auch für ältere Schülerinnen und Schüler, die aufgrund ihrer Lernschwierigkeiten in diesem Bereich gefördert werden sollen.

Möglichkeiten der Tests

Die Drei-Minuten-Tests für den inklusiven Mathematikunterricht bieten die Möglichkeit, mit einer ganzen Klasse punktuelle Lernstandserhebungen im Bereich der Grundoperationen im Zahlenraum 1–100 durchzuführen (z. B. indem die Tests dreimal im Schuljahr durchgeführt werden). Somit können Schwierigkeiten der Schüler frühzeitig erkannt werden und die Lehrperson behält die Lernstände aller Kinder im Blick.

Weiterhin lässt sich der individuelle Entwicklungsverlauf von Kindern, auch über kurze Zeiträume, ermitteln und grafisch als eine „Lernkurve“ darstellen (→ CD: Excel-Diagramm zum individuellen Lernverlauf).

Kinder, die aufgrund von Lernschwierigkeiten besonders intensiv gefördert werden, können über einen bestimmten Zeitraum (z. B. wöchentlich) die Tests absolvieren. Der durch die visuelle Darstellung sichtbar werdende Lernfortschritt kann für Kinder und Eltern motivierend sein und zudem wertvolle Rückmeldungen für den Unterricht geben.

Durchführung der Tests

Die Tests werden mit der Klasse oder einzelnen Kindern wiederholt durchgeführt, wobei jeweils andere, aber vergleichbar schwierige Kurzttests gewählt werden. Ein Kurzttest entspricht dabei jeweils einem Arbeitsblatt mit Mathematikaufgaben, auf welchem das Kind in drei Minuten so viele richtige Lösungen wie möglich einträgt. Die Drei-Minuten-Tests liegen sowohl als Kopiervorlage (→ S. 18) als auch auf beiliegender CD vor (→ CD: Aufgabenblätter Drei-Minuten-Tests). Hier finden sich ebenso vorbereitete Formulare zum Auswerten der Ergebnisse (→ Excel-Diagramme).

Sowohl für die Durchführung als auch für die Auswertung liegen klare Anleitungen vor (→ Instruktionen für die Durchführung der Drei-Minuten-Tests). Das Verfahren kann von Regelschullehrkräften, Sonderpädagogen, Schulpsychologen und therapeutisch ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

Entwicklung und Hintergründe der Tests

Die Tests basieren auf dem Prinzip des sogenannten Curriculumbasierten Messens (CBM), was eine Verbindung zwischen unterrichtsnaher, aber gleichzeitig auch wissenschaftlich fundierter Diagnostik ermöglicht. Hintergründe dazu können im Kapitel „Wissenswertes über Lernfortschrittsdiagnostik und Curriculumbasiertes Messen (CBM)“ auf beiliegender CD nachgelesen werden. Die vorliegenden Drei-Minuten-Tests wurden an der Universität Freiburg/Schweiz entwickelt und empirisch evaluiert. Eine detaillierte Beschreibung dieses Prozesses findet sich auf der beiliegenden CD (→ CD: Entwicklung und Evaluation der Drei-Minuten-Tests).

Grenzen des Verfahrens

Die Drei-Minuten-Tests bieten einen wichtigen Beitrag zum Erfassen des Lernstands und des Lernfortschritts von Kindern. Die Ergebnisse müssen sachgerecht eingeordnet werden und dürfen nicht über ihren Geltungsbereich hinaus interpretiert werden. Daher ist es besonders wichtig, die Grenzen des Verfahrens zu kennen und diese in der Praxis zu berücksichtigen (→ Kap. 2.2 und → CD: Wissenswertes über Lernfortschrittsdiagnostik und Curriculumbasiertes Messen (CBM)).

Zitation des Werks:

Müller, C. M. und Hartmann, E. (2014). Lernfortschrittsdiagnostik: Grundrechenarten. 120 Drei-Minuten-Tests für den inklusiven Mathematikunterricht – ZR bis 100. Hamburg: Persen-Verlag

2 Die Drei-Minuten-Tests zur Lerndiagnostik im Zahlenraum 1–100

Tabelle 1: Die Drei-Minuten-Tests im Überblick

| Aufgabentypen | Nr. | Inhalte | Anzahl Aufgabenblätter | Einsatz |
|--|-----|---|------------------------|---|
| Addition-Einzelaufgaben (A) | A1 | Zahlenraum 1–10 | 5 | Kurzfristige individuelle Lernfortschrittsmessung bei speziellem Förderbedarf |
| | A2 | Zahlenraum 1–20 | 5 | |
| | A3 | Zahlenraum 21–99 | 5 | |
| Subtraktion-Einzelaufgaben (S) | S1 | Zahlenraum 1–10 | 5 | Kurzfristige individuelle Lernfortschrittsmessung bei speziellem Förderbedarf |
| | S2 | Zahlenraum 1–20 | 5 | |
| | S3 | Zahlenraum 21–99 | 5 | |
| Addition/Subtraktion-Mischaufgaben (AS) | AS1 | Zahlenraum 1–10 | 10 | Lernstandserhebung der Klasse sowie mittel- und langfristige individuelle Lernfortschrittsmessung |
| | AS2 | Zahlenraum 1–20 | 10 | |
| | AS3 | Zahlenraum 21–99 | 10 | |
| | AS4 | Zahlenraum 1–99 | 10 | |
| Multiplikation-Einzelaufgaben (M) | M1 | Kleines 1×1 | 5 | Kurzfristige individuelle Lernfortschrittsmessung bei speziellem Förderbedarf |
| | M2 | Großes 1×1 | 5 | |
| Division-Einzelaufgaben (D) | D1 | Kleines $1:1$ | 5 | Kurzfristige individuelle Lernfortschrittsmessung bei speziellem Förderbedarf |
| | D2 | Großes $1:1$ | 5 | |
| Multiplikation/Division-Mischaufgaben (MD) | MD1 | Kleines 1×1 /Kleines $1:1$ | 10 | Lernstandserhebung der Klasse sowie mittel- und langfristige individuelle Lernfortschrittsmessung |
| | MD2 | Großes 1×1 /Großes $1:1$ | 10 | |
| | MD3 | Kleines/Großes 1×1 /Kleines/Großes $1:1$ | 10 | |

Die verschiedenen Aufgabentypen überprüfen die jeweiligen mathematischen Kompetenzen anhand von einheitlich strukturierten Aufgabenblättern mit meistens 40 Rechnungen. Von den Kindern wird dabei das *Notieren möglichst vieler korrekter Lösungen* der einzelnen Rechnungen während drei Minuten verlangt (vgl. Abbildung 1: Beispiel eines Aufgabenblattes).

Die Aufgabenblätter können mehrmals von denselben Kindern bearbeitet werden. Will eine Lehrperson beispielsweise den Lernfortschritt eines Kindes im Bereich *Addition im 100-er-Raum* über zwölf Wochen engmaschig erfassen (zwei Erhebungen pro Woche), so verwendet sie hierzu zunächst alle fünf Aufgabenblätter der Aufgabennummer A2. Sind diese Aufgaben nach einigen Wochen bearbeitet, setzt die Lehrperson dieselbe Aufgabenserie, beginnend beim ersten Aufgabenblatt, erneut ein, bis die Erhebung über den festgelegten Zeitraum abgeschlossen ist (Hosp et al., 2007).

A2 a | Zahlenraum 1–20 | Addition

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| $3 + 8 = \underline{\quad}$ | $12 + 2 = \underline{\quad}$ |
| $10 + 7 = \underline{\quad}$ | $2 + 15 = \underline{\quad}$ |
| $12 + 8 = \underline{\quad}$ | $11 + 8 = \underline{\quad}$ |
| $1 + 13 = \underline{\quad}$ | $10 + 4 = \underline{\quad}$ |
| $8 + 11 = \underline{\quad}$ | $11 + 5 = \underline{\quad}$ |
| | |
| $13 + 5 = \underline{\quad}$ | $9 + 11 = \underline{\quad}$ |
| $10 + 6 = \underline{\quad}$ | $4 + 12 = \underline{\quad}$ |
| $5 + 7 = \underline{\quad}$ | $8 + 8 = \underline{\quad}$ |
| $12 + 6 = \underline{\quad}$ | $14 + 3 = \underline{\quad}$ |
| $9 + 9 = \underline{\quad}$ | $16 + 3 = \underline{\quad}$ |
| | |
| $1 + 11 = \underline{\quad}$ | $11 + 7 = \underline{\quad}$ |
| $14 + 1 = \underline{\quad}$ | $9 + 8 = \underline{\quad}$ |
| $2 + 16 = \underline{\quad}$ | $2 + 10 = \underline{\quad}$ |
| $5 + 12 = \underline{\quad}$ | $16 + 2 = \underline{\quad}$ |
| $9 + 3 = \underline{\quad}$ | $2 + 12 = \underline{\quad}$ |
| | |
| $15 + 2 = \underline{\quad}$ | $4 + 10 = \underline{\quad}$ |
| $7 + 6 = \underline{\quad}$ | $15 + 1 = \underline{\quad}$ |
| $8 + 10 = \underline{\quad}$ | $9 + 4 = \underline{\quad}$ |
| $1 + 15 = \underline{\quad}$ | $3 + 17 = \underline{\quad}$ |
| $3 + 16 = \underline{\quad}$ | $11 + 2 = \underline{\quad}$ |

Richtig: _____ Bearbeitet: _____

Erich Hartmann/Christoph Michael Müller: Lernfortschrittsdiagnostik: Grundrechenarten © Persen Verlag 23

Abbildung 1: Beispiel eines Aufgabenblattes

sungszahlen zu bewerten. Eine *alternative Auswertungsvariante* besteht darin, korrekte Ziffern in der Lösung zu bestimmen und aufzuaddieren. Wird zum Beispiel die Aufgabe $12 \cdot 2 = 24$ richtig gelöst, werden nach dieser Methode zwei Punkte vergeben: ein Punkt für die richtige Zehnerziffer und ein Punkt für den korrekten Einer. Würde die Lösung hingegen 22 lauten, würden ein Punkt für den korrekten Zehner und null Punkte für die falsche Einerziffer notiert (Total: 1 Punkt).¹

Qualitative Auswertung

Zusätzlich zur rein quantitativen Analyse können die Drei-Minuten-Tests auch *qualitativ* ausgewertet werden. Dies ist besonders hilfreich für die individualisierte Planung von Fördermaßnahmen für Kinder mit Lernauffälligkeiten.

Die qualitative Auswertung bietet verschiedene Möglichkeiten: So lassen sich zum Beispiel Arbeitsformen erkennen, bei denen zwar (relativ) viele Aufgaben bearbeitet, aber auch viele falsche Lösungen produziert wurden. Andere Kinder bearbeiten vielleicht nur wenige Aufgaben, lösen diese aber weitgehend korrekt (unproduktive, aber effektive Bearbeitung). Wieder andere Schulkinder bearbeiten nur wenige Aufgaben und lösen diese größtenteils falsch (ineffektives und unproduktives Vorgehen). Pädagogisch angestrebt wird eine sowohl möglichst produktive als auch effektive Bearbeitung der Aufgaben. Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang, dass ähnlichen Profilen der Aufgabenbewältigung individuell unterschiedliche Ursachen zugrunde liegen können, wie z. B. Aufmerksamkeitsleistung und Motivation.²

2.7 Aufbereitung und Interpretation der Ergebnisse

2.7.1 Punktuelle Lernstandserhebungen mit ganzen Klassen

Die Drei-Minuten-Tests können zum Zweck punktueller Lernstandserhebungen auf Klassenebene, beispielsweise *drei- bis viermal pro Schuljahr*, durchgeführt werden. Hierfür bieten sich Mischaufgaben an, die z. B. im September, im Februar und im Juni der ganzen Klasse vorgelegt werden.

Wie oben begründet, sollen die Kinder pro Erhebungszeitpunkt drei Aufgabenblätter der relevanten Aufgabenserie bearbeiten (vgl. Kap. 2.4). Somit fallen jeweils drei Ergebniswerte für „Richtige Aufgaben“ und ggf. für das optionale Kriterium „Bearbeitete Aufgaben“ an. Die Lehrperson wählt aus den drei Messungen jeweils den sogenannten *Median* aus:

Merke

Der Median (Zentralwert) teilt eine Reihe von aufsteigend sortierten Werten in zwei Hälften. Die eine Hälfte ist im Allgemeinen kleiner, die andere größer als der Median. Bei einer geraden Anzahl von Werten ist der Median die Hälfte der Summe der beiden Werte in der Mitte der Reihe.

Beispiele:

1, 2, 4, 5, 6, 7, 12 Median = 5

1, 1, 1, 7, 9 Median = 1

1, 2, 3, 4, 5, 9 Median = 3,5 (3 und 4 liegen in der Mitte, die Hälfte der Summe 7 ist 3,5)

3, 3, 7 Median = 3

STATISTA-LEXIKON Online

¹ Manche Autoren vertreten die Meinung, dass diese Auswertungsvariante differenzierter ist, weil sie das Kind auch für korrekte Teillösungen belohnt. Die Gesamtzahl der korrekten Ziffern gilt auch als ein „sensitiveres Maß für Veränderung“ als die Anzahl der richtigen Aufgaben. Diese alternative Form der Auswertung erscheint daher sinnvoll für die Evaluation von kurzfristigen Lernverläufen von Kindern mit geringen Lernfortschritten (Hosp et al. 2007, 104). Für Lernstandserhebungen und für die mittel- und langfristig angelegte Lernverlaufsdagnostik drängt sich hingegen die ökonomischere Auswertungsvariante auf der Basis von richtigen Aufgaben auf.

² Weiterführend können die ausgefüllten Drei-Minuten-Tests auch qualitativen Fehleranalysen unterzogen werden, deren Wert für die Diagnostik und für die Ableitung von Förderzielen speziell bei Kindern mit mathematischen Lernschwierigkeiten in der Literatur unterstrichen wird (z. B. Scherer & Moser Opitz, 2010). Bei einer Fehleranalyse formuliert und überprüft die Lehrkraft „Hypothesen zu möglichen Vorgehensweisen und Fehlerursachen“, was „die Grundlage für eine weiterführende, prozessorientierte Diagnostik bietet“, aus der sich letztlich differenzierte Hinweise auf Interventionen ableiten lassen. Dabei können qualitative Analysen nach verschiedenen Fehlerkategorien – z. B. Schnittstellenfehler, Verständnisfehler bei Operationen, Automatisierungsfehler, Umsetzungsfehler und zusätzlichen förderdiagnostisch relevanten Kriterien erfolgen (Scherer & Moser Opitz, 2010, S. 42–43).

2 Die Drei-Minuten-Tests zur Lerndiagnostik im Zahlenraum 1–100

Als weitere Interpretationshilfe kann die Lehrperson die *Trendlinie*, d.h. die grafische Darstellung des Trends in einer Datenreihe, heranziehen. Da die manuelle Ermittlung der Trendlinie etwas umständlich ist, wird empfohlen, das „Diagramm zum individuellen Lernverlauf“ (→ CD: Excel-Diagramm zum individuellen Lernverlauf) zu nutzen und die Trendlinie folgendermaßen in die Grafik einzufügen:

1. Erstellung des Lerndiagramms bzw. der Lernkurve.
2. Auswahl der Lernkurve (Datenreihe) im Diagramm. Durch Klicken der rechten Maustaste erscheint ein Menü. Option „Trendlinie“ auswählen.
3. Trendlinie formatieren und den Trend/Regressions-Typ festlegen: Auswahl der Voreinstellung „linear“. Nun wird im Diagramm die Trendlinie für den ermittelten Lernverlauf automatisch angezeigt.

Fallbeispiel

Zur Veranschaulichung des Vorgehens dient das folgende fiktive Beispiel eines über sieben Wochen geförderten Kindes mit Lernproblemen im Bereich der Addition und

Subtraktion im 100-er-Raum (vgl. Abbildung 4):

Als Ausgangswert ermittelte die Lehrperson aufgrund von drei Messungen (punktueller Lernstandserhebung) vor Beginn der Förderung einen Median von 10 („X“ bei Messzeitpunkt 1). Der festgelegte individuelle Zielwert („X“ bei Messzeitpunkt 7) lautete „20 Richtige Aufgaben“, wodurch sich im Diagramm die Ziellinie ermitteln ließ. Während der Förderung bearbeitete das Kind in regelmäßigen Abständen fünf Aufgabenblätter (Messzeitpunkte 2 bis 6), woraus fünf Leistungswerte resultierten. Der letzte Wert (Endleistung am Messzeitpunkt 7) ist der Median aus drei Arbeitsblättern, die am Ende der Förderung durchgeführt wurden.

Nehmen wir weiter an, die Lehrperson hat zu Beginn und am Ende des siebenwöchigen Dokumentationszeitraums auch den anderen Kindern der Klasse im Rahmen punktueller Lernstandserhebungen die gleichen Drei-Minuten-Tests vorgelegt und so die Klassenleistung ermittelt (s. Markierungen Messzeitpunkt 1 und 7).

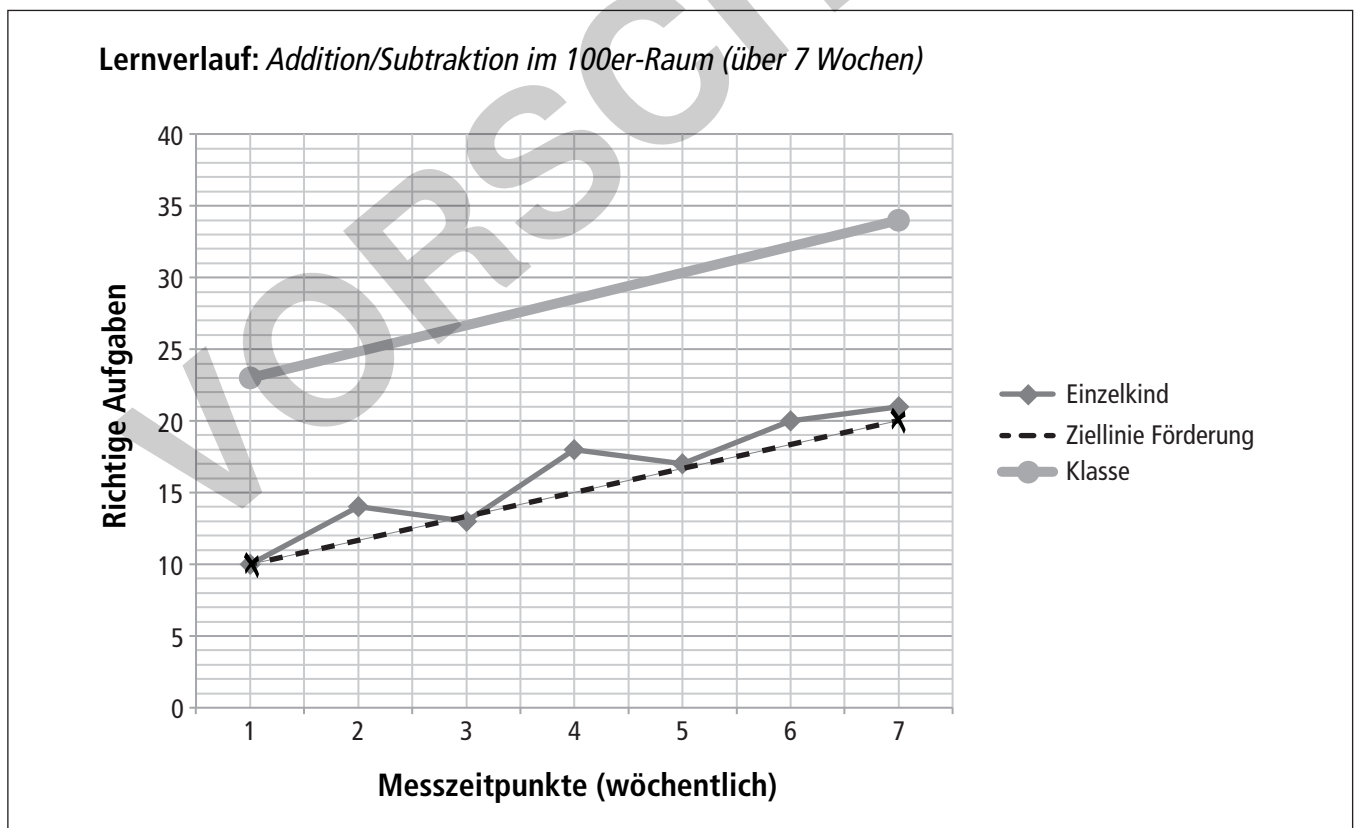


Abbildung 4: Lernverlauf eines spezifisch geförderten Kindes (mit Ziellinie) im Vergleich zu seiner Klasse

3 Kopiervorlage: Klassenliste für Lernstandserhebungen

Klassenliste für Lernstandserhebungen

Lehrperson / Klasse: _____

Erhebung Nr. im Schuljahr: _____

Erhebungsdaten (3): _____

Aufgabentyp/-blätter: _____

| <i>Schulkinder</i> | Richtige Aufgaben (Median aus 3 Erhebungen) | Bearbeitete Aufgaben (Median aus 3 Erhebungen) *) | Bemerkungen (Qualitative Analyse) |
|--|--|--|---|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |
| 6. | | | |
| 7. | | | |
| 8. | | | |
| 9. | | | |
| 10. | | | |
| 11. | | | |
| 12. | | | |
| 13. | | | |
| 14. | | | |
| 15. | | | |
| 16. | | | |
| 17. | | | |
| 18. | | | |
| 19. | | | |
| 20. | | | |
| 21. | | | |
| 22. | | | |
| 23. | | | |
| 24. | | | |
| 25. | | | |
| 26. | | | |
| 27. | | | |
| 28. | | | |
| 29. | | | |
| 30. | | | |
| Klassenleistung (Durchschnitt) | | | *) optional |