

ILLUSTRIERENDE LERNAUFGABE FÜR DIE WEITERENTWICKELTEN BILDUNGSSTANDARDS IM FACH MATHEMATIK PRIMARBEREICH

Aufgabentitel	Algorithmen verstehen, beschreiben und anwenden am Beispiel der schriftlichen Addition
Darstellung und Erläuterung der Gesamtaufgabe	Ein Algorithmus, der bereits in der Grundschule erlernt wird, ist die schriftliche Addition von zwei (oder mehr) mehrstelligen Zahlen. Die Kinder erkennen anhand dieses Beispiels grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen eines Algorithmus und werden befähigt, diese bewusster zu nutzen. Dadurch erlernen sie wichtige Grundlagen für das Leben in der digitalen Welt. Durch das Durchdringen der Funktionsweise von Algorithmen kann erfahren werden, wie sich Algorithmen entwickeln oder bedarfsgerecht verändern lassen und wie sich Veränderungen auswirken.
Klassenstufe	3-4
Leitidee 1	Zahl und Operation
Schwerpunkt	Digitale Welt: Algorithmen verstehen
Information	Nicht angesprochene Bereiche der Teilkompetenzen werden ausgegaut.

inhaltsbezogene Kompetenz	<p>Zahl und Operation: Rechenoperationen verstehen und beherrschen Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation, beschreiben den Algorithmus, führen diesen geläufig aus und wenden ihn bei geeigneten Aufgaben an.
prozessbezogene Kompetenzen	<p>Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. erläutern mathematische Zusammenhänge. vollziehen Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter. <p>Mit mathematischen Objekten und Werkzeugen arbeiten: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> verwenden mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht.
Unterrichtsphase	Erkunden und Systematisieren



Material und Aufgabenstellung

In der Klasse berechnen die Kinder Aufgaben zur schriftlichen Addition. Joni hat sich die einzelnen Schritte, die er zum Lösen dieser Aufgabe ohne Übertrag durchführen muss, aufgeschrieben.

	2	1	6
+	1	3	3

Bringe die Schritte in die passende Reihenfolge. Nummeriere sie von 1 – 5. Vergleiche deine Idee mit einem anderen Kind. (AB I)

<input type="radio"/>	Addiere alle Zahlen in der Spalte.
<input type="radio"/>	Gehe nun zum nächstgrößeren Stellenwert (Z,H, ...) weiter
<input type="radio"/>	Beginne bei den Einern.

<input type="radio"/>	Prüfe: Die Zahlen stehen stellengerecht untereinander.
<input type="radio"/>	Notiere die Summe aller Zahlen in der Spalte.

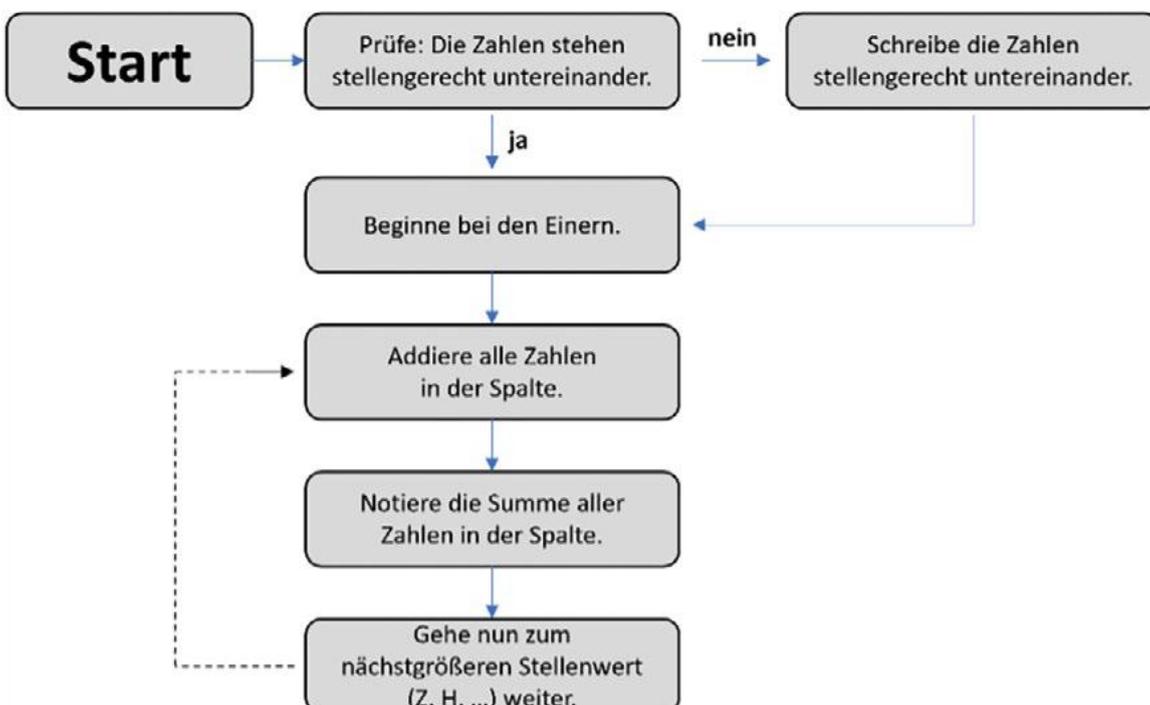
inhaltsbezogene Kompetenz	Zahl und Operation: Rechenoperationen verstehen und beherrschen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> verstehen schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation, beschreiben den Algorithmus, führen diesen geläufig aus und wenden ihn bei geeigneten Aufgaben an.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit. Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht.
Unterrichtsphase	Sichern und Vertiefen



Material und Aufgabenstellung

Ein Algorithmus besteht aus mehreren Schritten (Anweisungen), die du in derselben Reihenfolge so lange hintereinander ausführen musst, bis die Aufgabe vollständig gelöst ist. Die schriftliche Addition ist ein Beispiel für einen Algorithmus.

a) Erkläre mithilfe des Schaubilds, wie der Algorithmus funktioniert (AB II).



b) Joni hat begonnen, diese Additionsaufgabe schriftlich zu rechnen. Er hat gerade die 6 geschrieben. Kreise oben im Schaubild ein, welches Jonis nächster Schritt sein muss. (AB I)

		3	2	4	
	+	5	3	2	
				6	

Joni

Linn rechnet die gleiche Aufgabe. Sie hat gerade die 5 geschrieben.

		3	2	4	
	+	5	3	2	
			5	6	

Linn

Joni schaut auf Linns Aufgabe. Linn wundert sich.



Joni

„Wir sind jetzt an der gleichen Stelle im Algorithmus.“

„Ich bin doch schon etwas weiter als du.“



Linn

c) Begründe, weshalb Joni recht hat. (AB III)

inhaltsbezogene Kompetenz	Zahl und Operation: Rechenoperationen verstehen und beherrschen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> verstehen schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation, beschreiben den Algorithmus, führen diesen geläufig aus und wenden ihn bei geeigneten Aufgaben an.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> hinterfragen mathematische Aussagen und prüfen diese auf Korrektheit.
Unterrichtsphase	Erfassen und Testen



Material und Aufgabenstellung

Nadim, Lea, Yelda und Oskar rechnen die Aufgabe $204 + 134$ schriftlich in ihren Heften. Zwei der Kinder sind gerade an der gleichen Stelle im Algorithmus.

Welche beiden Kinder sind es? Kreuze an. (AB II)

		2	0	4	
	+	1	3	4	
				8	

Nadim

		2	0	4	
	+	1	3	4	

Lea

		2	0	4	
	+	1	3	4	
			3	8	

Yelda

		2	0	4	
	+	1	3	4	

Oskar

inhaltsbezogene Kompetenz	Zahl und Operation: Rechenoperationen verstehen und beherrschen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> verstehen schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation, beschreiben den Algorithmus, führen diesen geläufig aus und wenden ihn bei geeigneten Aufgaben an.
prozessbezogene Kompetenzen	Mathematisch argumentieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> formulieren Begründungen und vollziehen Begründungen anderer nach. Mathematisch kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären (auch unter Nutzung geeigneter Medien) Überlegungen zu mathematischen Sachverhalten, Lösungswege und Ergebnisse adressatengerecht. erläutern mathematische Zusammenhänge. vollziehen Lösungswege anderer nach, hinterfragen und entwickeln diese gemeinsam weiter. Probleme mathematisch lösen: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> entwickeln Lösungsideen zu Aufgaben, zu denen bislang keine Lösungsroutinen bekannt sind. überdenken Vorgehensweisen und passen diese gegebenenfalls an.
Unterrichtsphase	Erkunden und Systematisieren



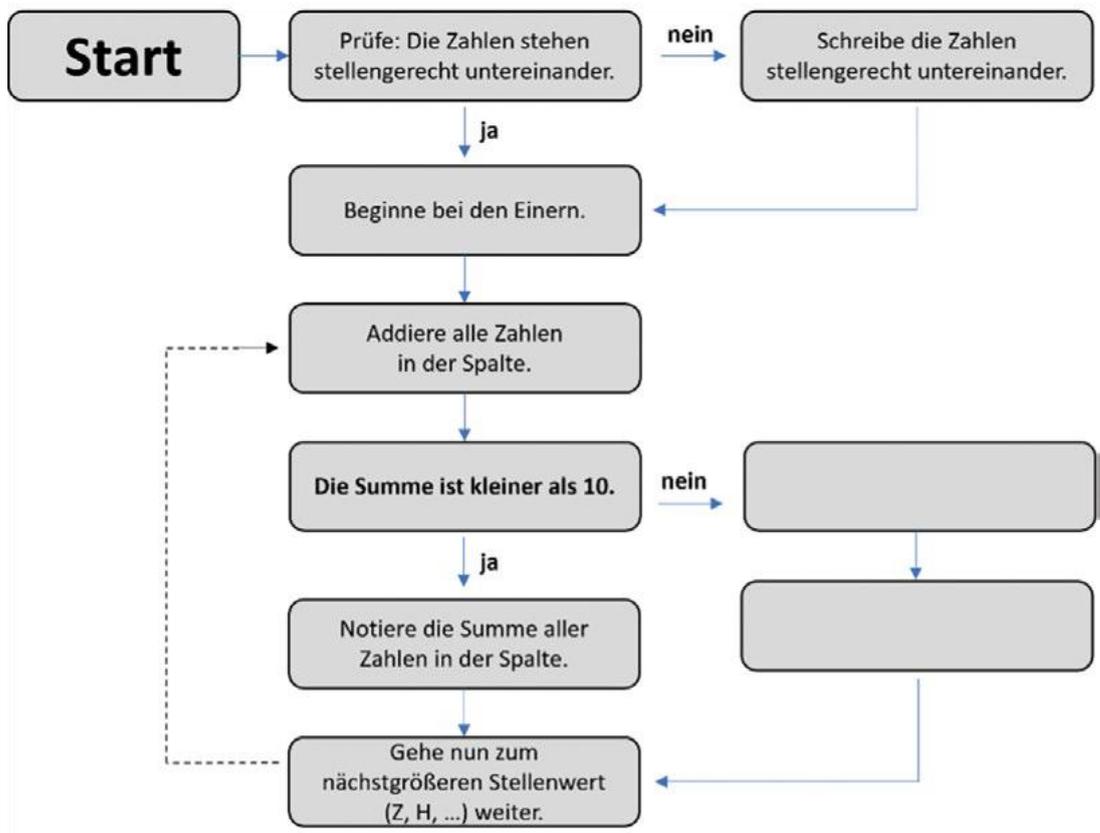
Material und Aufgabenstellung

Joni hat diese Additionsaufgabe erhalten. Er soll schriftlich rechnen.

		4	8	2		
	+	4	1	9		

Joni merkt, dass der alte Algorithmus hier nicht funktioniert und ergänzt daher einen Zwischenschritt:
 „Die Summe ist kleiner als 10.“

Jetzt sieht der Algorithmus so aus:



Wird der neue Zwischenschritt mit „nein“ beantwortet, müssen im Algorithmus noch zwei weitere Schritte ergänzt werden.

- a) Welche beiden Schritte sind das? Überlege mit einem Partner. Tragt eure Idee im Schaubild ein. (AB III)
- b) Probiert aus, ob ihr mit euren beiden Zwischenschritten die folgende Aufgabe lösen könnt.

		3	5	4		
	+	4	8	3		

c) Vergleicht eure Ideen in der Klasse. Welche Zwischenschritte sind gut geeignet, welche weniger? (AB III)

inhaltsbezogene Kompetenz	Zahl und Operation: Rechenoperationen verstehen und beherrschen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> verstehen schriftliche Verfahren der Addition, Subtraktion und Multiplikation, beschreiben den Algorithmus, führen diesen geläufig aus und wenden ihn bei geeigneten Aufgaben an.
prozessbezogene Kompetenzen	Mit mathematischen Objekten und Werkzeugen arbeiten: Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> verwenden mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht.
Unterrichtsphase	Erfassen und Testen



Material und Aufgabenstellung

Hier sind die Schritte des Algorithmus für die schriftliche Addition mit Übergang genannt.

- Bringe sie in die richtige Reihenfolge und nummeriere sie dafür von 1 - 6. (AB II)
- Markiere die Schritte farblich, die mehrfach durchlaufen werden. (AB II)

<input type="radio"/>	Addiere alle Zahlen in der Spalte.
<input type="radio"/>	Prüfe: Die Zahlen stehen stellengerecht untereinander.
<input type="radio"/>	Gehe nun zum nächstgrößeren Stellenwert (Z, H, ...) weiter.
<input type="radio"/>	Schreibe die Zehnerziffer des Teilergebnisses in die nächste Spalte.
<input type="radio"/>	Beginne bei den Einern.
<input type="radio"/>	Schreibe die Einerziffer des Teilergebnisses unter die Spalte.



Ergänzende Hinweise

- Die gestrichelte Linie im Algorithmus besagt, dass ab dort die Wiederholungsschleife beginnt und unten endet, wenn die Aufgabe vollständig berechnet ist.
- Die schriftliche Addition muss bei der Durchführung dieser Aufgaben zum Algorithmus bereits bekannt und gesichert sein.
- Bei der Aufgabe 5 zur Sicherung ist die Reihenfolge der Items „Schreibe die Einerziffer des Teilergebnisses unter die Spalte.“ und „Schreibe die Zehnerziffer des Teilergebnisses in die nächste Spalte.“ austauschbar.



Quellen

PIKAS Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik. (o. D.) Schriftliche Addition.

<https://pikas.dzlm.de/unterricht/distanzunterricht/zentrale-themen-3-schuljahr/schriftliche-addition>