

Mathe macht stark

5/6



Handreichung
Addition und Subtraktion

Cornelsen

Herausgegeben
vom
IQSH

Mathe macht stark

5/6

Handreichung

Addition und Subtraktion

Erarbeitet von

Ulrike Stade und Martin Zacharias
(Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen
Schleswig-Holstein – IQSH)

Cornelsen

Handreichung

Addition und Subtraktion

Erarbeitet von Ulrike Stade und Martin Zacharias (Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein – IQSH).

Diese Handreichung entstand im Rahmen des schleswig-holsteinischen Programms „Niemanden zurücklassen – Mathe macht stark“.

Das schleswig-holsteinische Projekt wurde von folgenden Kooperationspartnern entwickelt:

- Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
- Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
- Cornelsen Verlag

Redaktion: Sabrina Bühl, Michael Venhoff

Umschlagsgestaltung und Layoutkonzept: Studio Syberg, Berlin

Layout und technische Umsetzung: XXX

Umschlagsillustration und Bildnachweis: Cornelsen/Inhouse

Bildquellen

~~Würfel, S. 72: © Stock Up/Shutterstock.com~~

~~Geodreieck, S. 13, 39, 40, 42, 112, 113, 151: (© Imago Stock & People GmbH/imago images/Shotshop)~~

www.cornelsen.de

1. Auflage, 1. Druck

Alle Drucke dieser Auflage sind inhaltlich unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

© 2024 Cornelsen Verlag GmbH, Berlin

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

Druck:

ISBN 978-3-06-000XXX

Inhalt

1	Worum geht es?	5
2	Grundlagen	6
2.1	Stellenwertverständnis	6
2.2	Schriftliche Addition	6
2.3	Schriftliche Subtraktion	6
2.4	Operationsverständnis Multiplikation/Division	7
3	Kompetenzorientierung – Lernkarten	8
4	Hinweise zum Themenheft	9
5	Förderwege und Fördermodule	10
5.1	Standortbestimmung und Fördermaßnahmen	10
5.1.1	Addition	11
5.1.2	Subtraktion	12
5.1.3	Operationsverständnis Multiplikation und Division	13
5.2	Überblick Förderwege	15
6	Kommentierte Lernkarten	16

Anhang

	Kopiervorlagen	36
	Standortbestimmung	36
	Überblick Fördermaßnahmen	38
	Stellenwerttafel	39
	Karten für Operationsverständnis	40

1 Worum geht es?

In der Grundschule lernen die Kinder mit der schriftlichen Addition und Subtraktion erstmals in ihrer Schulzeit in Abgrenzung zum Zahlenrechnen (Kopfrechnen, halbschriftliches Rechnen) algorithmische Verfahren kennen.

Die auch noch in der 5. Jahrgangsstufe zu beobachtenden Schwierigkeiten sind vielfältig und resultieren häufig aus einem nicht oder falsch verstandenen Stellenwert-Übertrag. Es geht deshalb bei der Wiederholung bzw. Wiedererarbeitung der Verfahren nicht nur darum, den Algorithmus schnell, gewissermaßen „im Schlaf“ auszuführen, sondern wie bei den halbschriftlichen Strategien auch um den Erwerb einer verständnisbasierten Grundlage.

Das Konzept von *Mathe macht stark* basiert auf der Leitidee, dass (lernförderliche) Handlungen zu kognitiven Strukturen führen und helfen, Neues zu verstehen und zu reflektieren. Die Erarbeitung von Aufgaben und Lösungen folgt dem Prinzip wechselnder Darstellungsebenen: Die Lernenden sollen die Möglichkeit haben, Lösungen enaktiv durch Handlungen, ikonisch durch bildliche Vorstellungen und symbolisch durch sprachliche oder mathematische Ausdrücke zu erarbeiten.

Da mathematisches Denken und Handeln immer auch sprachlich vermittelt werden müssen, werden Sprechweisen zu den verschiedenen Arbeitsschritten vorgeschlagen.

Um den verständnisvollen Erwerb der schriftlichen Rechenverfahren zu sichern, werden die enaktiv ausgeführten Rechenstrategien dabei erst in einen halbschriftlichen und dann in das schriftliche Verfahren überführt.

Die Kinder erlangen Sicherheit und Flexibilität im Umgang mit den Algorithmen durch die bewusste Auseinandersetzung und den Vergleich der beiden Vorgehensweisen.

Zum Erwerb der schriftlichen Verfahren müssen die Kinder wichtige Voraussetzungen mitbringen, wie dem sicheren Beherrschen des kleinen Einspluseins bzw. Einmaleins und einem tragfähigen Zahl- und Operationsverständnis

4 Hinweise zum Themenheft

Jeder Einstieg, Aufstieg und Gipfel im Arbeitsheft startet mit einem **Informationsblock**. In ihm werden die zur Bearbeitung der Aufgaben erforderlichen Arbeitsschritte vorgestellt. Diese Hinweise sind nicht selbsterklärend und sollten deshalb von der Lehrkraft erläutert und deren Umsetzung genau beobachtet werden. Ggf. sind weitere Beispielaufgaben gemeinsam durchzuführen, bis die Lernenden in die selbstständige Bearbeitung entlassen werden können.

Auf wichtige Zusatzinformationen und -aktivitäten wird in Sprechblasen mit dem **Ball** hingewiesen.

Die Lehrkraft gewährleistet zudem die Einführung in das zugrundeliegende Material (Einstieg), das Abstimmen von Konventionen für die zeichnerische Darstellung (Aufstieg) und die Einhaltung von Verfahrenshinweisen (Gipfel).

Einstieg (E – enaktiv):

Der Einstieg dient dem konkreten Handeln mit Material.

Eine Notation der einzelnen Arbeitsschritte erfolgt hier deshalb nicht. Die Lehrkraft beobachtet den Arbeitsprozess, unterstützt und korrigiert. Sie fordert die Lernenden zur Versprachlichen der Handlungen auf (im Gespräch mit den Lernenden oder in Partnersituationen) und stellt Formulierungshilfen zur Verfügung.

Aufstieg (A – ikonisch):

Im Aufstieg werden die im Einstieg durchgeführten Handlungen zeichnerisch festgehalten und dokumentiert. Der Darstellungswechsel in das so entstehende Handlungsbild dient als mentale Grundlage für weiterführende Überlegungen bzw. abstrahierende Schlussfolgerungen.

Auch hier fordert die Lehrkraft die Lernenden zur Versprachlichung der Arbeitsschritte auf und stellt Formulierungshilfen zur Verfügung.

Bei der Aufgabenbearbeitung sind die Arbeitsschritte jetzt zu notieren.

Gipfel (G – symbolisch)

Die Ablösung vom konkreten Handeln zum Handeln in der mentalen Vorstellung erfolgt im Gipfel. Bei Unsicherheiten sollte auf die im Einstieg und im Aufstieg erlernten Handlungen und Strategien zurückgegriffen werden.

Voraussetzungen: Das Lernen mit den Fördereinheiten setzt sicheres Können und Wissen in folgenden Bereichen voraus:

- Einspluseins
- Einmaleins

5 Förderwege und Fördermodule

Auf dem Weg zum sicheren Einsatz der (halb-)schriftlichen Rechenverfahren werden zwei Förderbereiche angeboten:

- Ein Weg, der ausgehend vom halbschriftlichen Addieren bzw. Subtrahieren den jeweiligen schriftlichen Algorithmus ableitet.
Wichtig sind besonders das Verständnis für das Bündelungsprinzip und für die Stellenschreibweise
Bei grundlegenden Problemen im Stellenwertverständnis wird das Fördermodul (EAG) Zehnersystemblöcke empfohlen („Bündeln mit Anfassen“ ist erforderlich).
Bei Schwierigkeiten im Stellenwertverständnis wird das Fördermodul (EAG) Stellenwerttafel empfohlen (Vorstellungen sind vorhanden, sollten aufgegriffen und der sichere Umgang mit Stellenwerten weiter gefestigt werden).
- Ein Weg, in dem Grundvorstellungen zur Multiplikation und Division erarbeitet werden und der den Förderwegen im Arbeitsheft Multiplikation/Division vorzuschalten ist.

Ausgehend von den Aufgaben und möglichen Lernschwierigkeiten werden in der Standortbestimmung Fördermodule empfohlen. Zusammengefasst ergibt sich ein Überblick, der die Wahl des Förderweges nahelegt.

Im gewählten Weg angegebene Fördermodule (EAG) sollten nur in begründeten Fällen übersprungen werden.

5.1 Standortbestimmung und Fördermaßnahmen

Die Standortbestimmung kann eingesetzt werden als Klassen- beziehungsweise Gruppenaufgabe. Sie eignet sich auch als Gesprächsgrundlage für ein diagnostisches Interview.

Wenn Lösungen korrekt, aber im Zusammenhang mit anderen Ergebnissen nicht nachvollziehbar sind, sollte die Vorgehensweise in einem diagnostischen Gespräch geklärt werden.

5.1.1 Addition

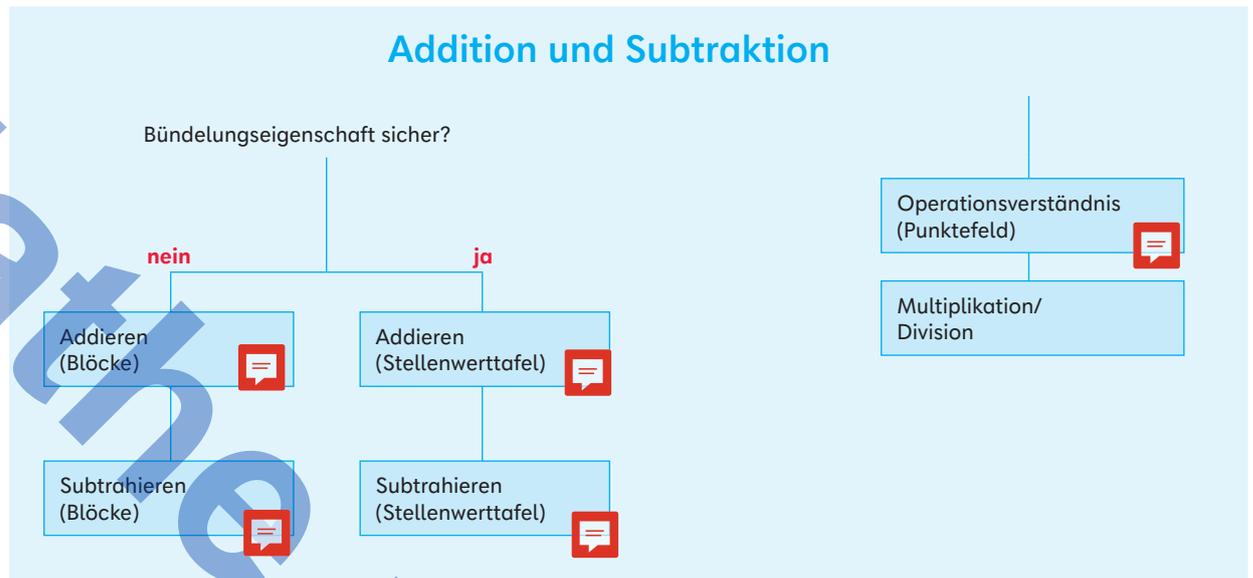
Wenn Lernende den schriftlichen Algorithmus nur mechanisch ausführen, ihn aber nicht verstehen, können verschiedene Schwierigkeiten auftreten.

Typisch sind Rechenfehler beim Einspluseins, falsche Anordnung der Stellenwerte untereinander, Rechnen von links nach rechts statt von rechts nach links und zahlreiche falsche Umgangsweisen mit dem Übertrag.

Aufgabe 1

	Aufgabe	Analyse	Fördermodul EAG															
	bei grundlegenden Problemen (Bündelungseigenschaft nicht sicher)		2 (Blöcke)															
	bei Schwierigkeiten		3 (Stellenwerttafel)															
F1	keine Bearbeitung, Stellenwerte falsch angeordnet		2 (Blöcke)															
F2	Rechnen von links nach rechts		2 oder 3															
F3	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>9</td><td>5</td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td>1</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>2</td><td>0</td></tr> </table>			2	9	5	+		1	3	5			3	2	0	Der Übertrag wird nicht berücksichtigt.	2 oder 3
		2	9	5														
+		1	3	5														
		3	2	0														
F4	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>9</td><td>5</td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td>1</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>2</td><td>0</td></tr> </table>			2	9	5	+		1	3	5			4	2	0	Kein Übertrag bei gleichen Ziffern bzw. 10 wird als Null interpretiert.	2 oder 3
		2	9	5														
+		1	3	5														
		4	2	0														
F5	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td>5</td><td>7</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>0</td><td>8</td></tr> </table>			6	3	2	+		5	7	6			1	0	8	Falsche Einschätzung, dass Summe nicht mehr Stellen haben darf als die Summanden.	2 oder 3
		6	3	2														
+		5	7	6														
		1	0	8														
F6	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>0</td><td>8</td></tr> <tr><td>+</td><td></td><td>1</td><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>			6	0	8	+		1	5	0			7	0	0	Fehlvorstellung, dass die Addition mit Null stets Null ist (Übeneralisierung der Multiplikation mit Null).	2 oder 3
		6	0	8														
+		1	5	0														
		7	0	0														
Interview	Auch wenn alle Aufgaben richtig gelöst wurden, ist ein schematisches Anwenden des Verfahrens zu hinterfragen. Die Vorgehensweise bei der Aufgabebearbeitung sollte in einem Gespräch mit den Lernenden geklärt werden.																	

5.2 Überblick Förderwege



6 Kommentierte Lernkarten

1 Operationsverständnis Multiplikation/Division

Vorwissen

- Einmaleins

Durch den Einsatz des Materials wird vertieft und geübt:

- Multiplikative Strukturen in Bildern und im Punktefeld
- Division als Umkehroperation der Multiplikation (und umgekehrt) in Bildern und im Punktefeld
- Unterscheidung der Situationen Aufteilen und Verteilen

1E Multiplizieren und zuordnen – Punktefeld

Aufgabe: Multiplizieren und zuordnen

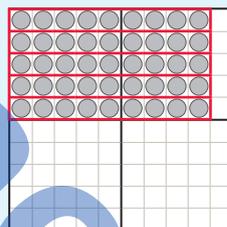
Bild beschreiben



Multiplizieren
Fünf
9er-Streifen



Punktefeld zuordnen



Ergebnis ablesen

$$5\text{-mal } 9 = 45$$

$$5 \cdot 9 = 45$$

Bild beschreiben	Ich sehe ein Haus mit Fenstern. Wie viele Fenster sind das zusammen?	Die Ausgangssituation (hier Realsituation) analysieren. Fragestellung finden.
Multiplizieren	Die Fenster sind in fünf 9er-Streifen angeordnet.	Die multiplikativen Strukturen beschreiben: Streifen (Reihen) im Bild erkennen.
Punktefeld zuordnen	Ich suche das passende Punktefeld mit fünf 9er-Streifen.	Das passende Punktefeld suchen und zuordnen.
Ergebnis ablesen	Ich rechne. 5-mal 9 = 45. 5 · 9 = 45	Multiplikator (Anzahl Streifen) und Multiplikand korrekt bilden.
	Ich sehe 45 Fenster.	Das Ergebnis in der Realsituation interpretieren.

In den Aufgaben werden unterschiedliche Ausgangssituationen angeboten (Bilder, Punktefelder, Beschreibung der multiplikativen Struktur, Malaufgabe), denen mithilfe des Kartenmaterials die anderen beschriebenen Darstellungsformen zuzuordnen sind. Zusätzliche Kartensätze stehen für weitere Übungen zur Verfügung.

1A Aufteilen und zeichnen – Punktfeld

Aufgabe: 6er-Packs für 30 Personen kaufen

Bild beschreiben

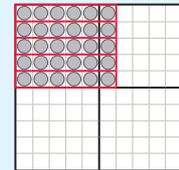
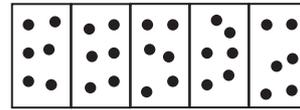


Bild zeichnen



Ergebnis ablesen

Wie oft passt die 6 in die 30?



$$5 \cdot 6 = 30$$

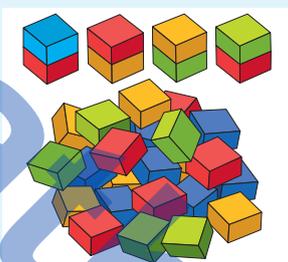
$$30 : 6 = 5$$

Bild beschreiben	Ich sehe ein Pack mit 6 Dosen. Ich teile 6er-Packs auf 30 Personen auf.	Die Ausgangssituation (hier Realsituation) analysieren. Aufteilen erkennen. Die feste Packungsgröße (6er-Pack) gibt die Teilmengenzahl vor.
Wie oft passt die 6 in die 30?	Wie viele Packs mit 6 Dosen braucht man für 30 Personen?	Die Fragestellung erkennen. Anzahl Teilmengen (entspricht der Anzahl der 6er-Packs) gesucht.
Bild zeichnen	Ich zeichne nacheinander Packs mit 6 Dosen. Die 6 passt 5-mal in die 30.	Die multiplikativen Strukturen in einer informativen Figur beschreiben: Streifen (Reihen) erkennen und vervielfachen.
Ergebnis ablesen	Ich suche das Punktfeld mit fünf 6er-Streifen.	Das passende Punktfeld suchen und zuordnen.
	Ich rechne. $5 \cdot 6 = 30$ $30 : 6 = 5$	Das Ergebnis als Multiplikation und Division darstellen.
	5 Packs mit 6 Dosen braucht man für 30 Personen.	Das Ergebnis in der Realsituation interpretieren.

1A Verteilen und zeichnen – Punktfeld

Aufgabe: 4 Türme aus 32 Steinen bauen

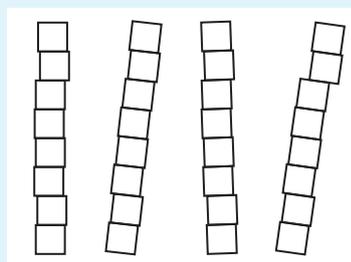
Bild beschreiben



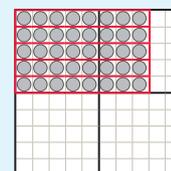
Welche Zahl passt 4-mal in die 32?



Bild zeichnen



Ergebnis ablesen



$$4 \cdot 8 = 32$$

$$32 : 4 = 8$$

Bild beschreiben	Ich sehe 32 Steine. Ich verteile die Steine auf 4 Türme.	Die Ausgangssituation (hier Realsituation) analysieren. Verteilen erkennen. Die feste Anzahl der Türme (4) gibt die Anzahl der Teilmengen vor.
Welche Zahl passt 4-mal in die 32?	Wie hoch wird jeder Turm?	Die Fragestellung erkennen. Teilmengenzahl (entspricht der Anzahl Steine pro Turm) gesucht.
Bild zeichnen	Ich zeichne 4 Türme. Die 8 passt 4-mal in die 32.	Die multiplikativen Strukturen in einer informativen Figur beschreiben: Streifen (Reihen) erkennen und vervielfachen.
Ergebnis ablesen	Ich suche das Punktfeld mit vier 8er-Streifen.	Das passende Punktfeld suchen und zuordnen.
	Ich rechne. $4 \cdot 8 = 32$ $32 : 4 = 8$	Das Ergebnis als Multiplikation und Division darstellen.
	Jeder Turm ist 8 Steine hoch.	Das Ergebnis in der Realsituation interpretieren.

1G Multiplizieren und dividieren – Bild

Aufgabe: 7 Netze mit 12 Orangen kaufen.

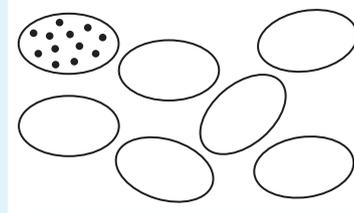
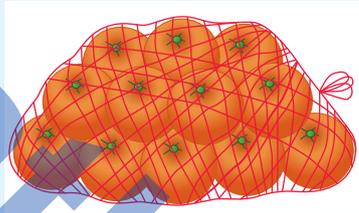
Bild beschreiben



Bild zeichnen



Ergebnis ablesen



$$7 \cdot 12 = 84$$

Multiplizieren
Sieben
12er-Streifen



Bild beschreiben	Ich sehe ein Netz mit 12 Orangen. Wie viele Orangen sind in 7 Netzen?	Die Ausgangssituation (hier Realsituation) analysieren. Fragestellung finden.
Bild zeichnen	Ich zeichne 7 Netze mit 12 Orangen.	Multiplikative Strukturen beschreiben: Streifen (Reihen) im Bild erkennen.
Multiplizieren	Ich stelle mir vor: Das Punktfeld hat sieben 12er-Streifen.	Das passende Punktfeld in der Vorstellung darstellen.
Ergebnis ablesen	Ich rechne. $7 \cdot 12 = 84$	Multiplikator (Anzahl Streifen) und Multiplikand korrekt bilden.
	In den 7 Netzen sind 84 Orangen.	Ergebnis in der Realsituation interpretieren.

Mathe macht stark

Anhang

Addition und Subtraktion

1. Addiere schriftlich. Zu den Aufgaben kannst du dir Notizen machen.

a) $295 + 135 =$

+			

b) $632 + 576 =$

+			

c) $608 + 150 =$

+			

d) $95 + 721 =$

+			

2. Subtrahiere schriftlich. Zu den Aufgaben kannst du dir Notizen machen.

a) $621 - 586 =$

+			

b) $734 - 538 =$

+			

c) $309 - 107 =$

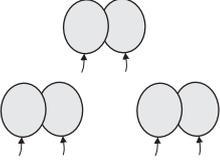
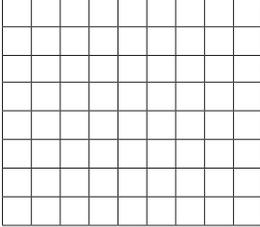
+			

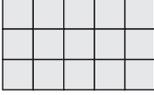
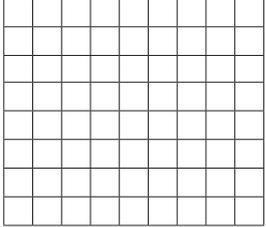
d) $623 - 95 =$

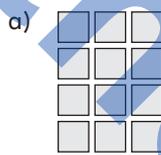
+			

Multiplikation und Division

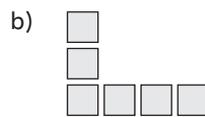
3. Schreibe eine passende Malaufgabe.

a)  

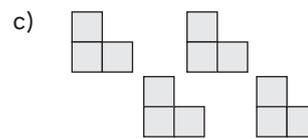
b)  

4. Welches Bild passt zu der Aufgabe $4 \cdot 3 = 12$? Kreuze an.

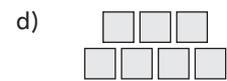
passt
passt nicht



passt
passt nicht



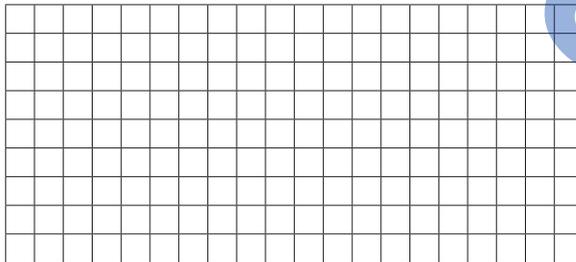
passt
passt nicht



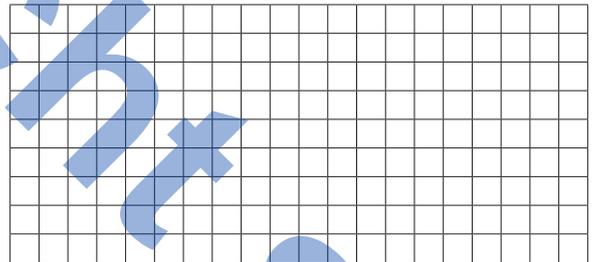
passt
passt nicht

5. Rechne.

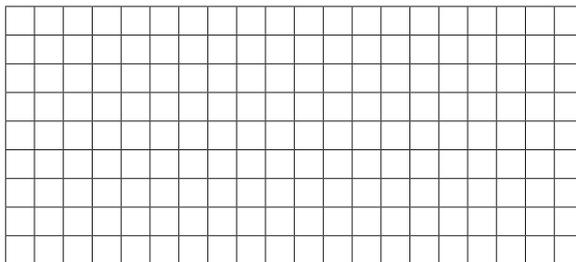
- a) Ich verschenke 21 Euro an 7 Kinder.
Jedes Kind bekommt gleich viel.
Wie viele Euro bekommt jedes Kind?



- b) 24 Bonbons.
Immer 3 Bonbons in eine Tüte.
Wie viele Tüten sind es?



- c) Ich verteile an meine 6 Freunde
jeweils 3 Lose.
Wie viele Lose sind es?



- d) Ich stelle auf 12 Tische
jeweils 4 Teller.
Wie viele Teller sind es?

