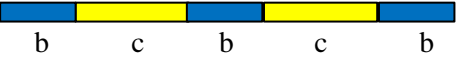


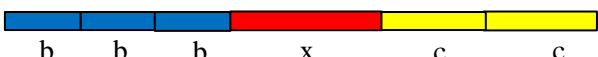
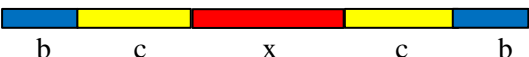



Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Erkennen von gleichwertigen Termen mithilfe von Streifenbildern		35
<p>Material: 9 blaue Streifen, 6 gelbe Streifen</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>b ist die Länge eines blauen Streifens, $b = 5$ cm.</p> <p>c ist die Länge eines gelben Streifens, $c = 7,5$ cm.</p> </div> </div> <p style="margin-left: 40px;"><i>Streckenzug</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Der Term $b + c + b + c + b$ lässt sich als Streckenzug aus Streifen darstellen. Du siehst ihn im Bild oben. <p>Lege folgende Streckenzüge:</p> <p>A) $c + b + c + b + b$ B) $c + c + b + b + b$ C) $c + 2 \cdot b + c + b$ D) $c + b + 2 \cdot b + c$</p> <ul style="list-style-type: none"> Begründe: Alle diese Terme lassen sich zu $3 \cdot b + 2 \cdot c$ zusammenfassen. Bestimme durch Messen oder Rechnen die Länge s der Streckenzüge zu diesen Termen. Was kannst du feststellen? 		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Erkennen von gleichwertigen Termen mithilfe von Streifenbildern		36
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p> <p>E) </p> </div> <div style="width: 35%; padding-left: 20px;"> <p>b ist die Länge des blauen Streifens, $b = 5$ cm.</p> <p>c ist die Länge des gelben Streifens, $c = 7,5$ cm.</p> <p>x ist die Länge des roten Streifens, $x = 10$ cm.</p> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">Oben sind die Streckenzüge A bis E dargestellt. Die Streckenzüge können durch Terme beschrieben werden, z. B.: A) $b + c + b + c + x$.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem Streckenzug B bis E einen passenden Term an. Vereinfache, wenn möglich, deine Terme durch Zusammenfassen. Welche Terme sind gleichwertig? Begründe. Zu welchem Bild passt der Term $2 \cdot (b + x + c)$? Zeige und erkläre. 		

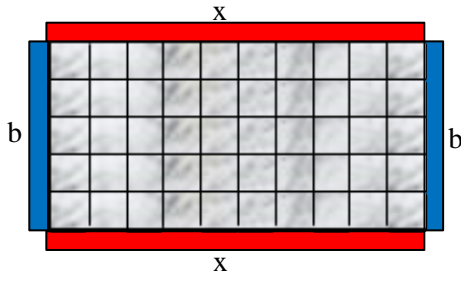
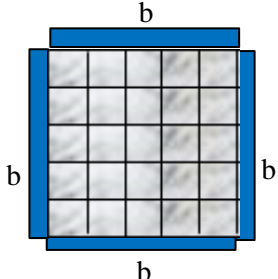
Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Finden und Überprüfen von gleichwertigen Termen mithilfe von Streifenbildern		37
<p>Material: blaue Streifen, rote Streifen, Papier mit Quadratraster (1 cm x 1 cm)</p> <p>b ist die Länge eines blauen Streifens, $b = 5$ cm.</p> <p>x ist die Länge eines roten Streifens, $x = 10$ cm.</p> <p>Der Flächeninhalt eines Rechteckes berechnet sich immer als Produkt aus Länge und Breite. Du kannst das oben abgebildete Rechteck mithilfe von Streifen legen. Wenn du es auf Rasterpapier legst, kannst du die Flächeneinheiten auszählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibe den Flächeninhalt des oben abgebildeten Rechteckes mithilfe eines Terms. <p>Rechts ist ein Quadrat dargestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschreibe seinen Flächeninhalt durch zwei verschiedene Terme. Prüfe durch Rechnung, ob beide Terme denselben Wert liefern. 		
		
		

Bild 5: „Kacheln Rechteck“, LISUM, CC-0 Bild 6: „Kacheln Quadrat“, LISUM, CC-0

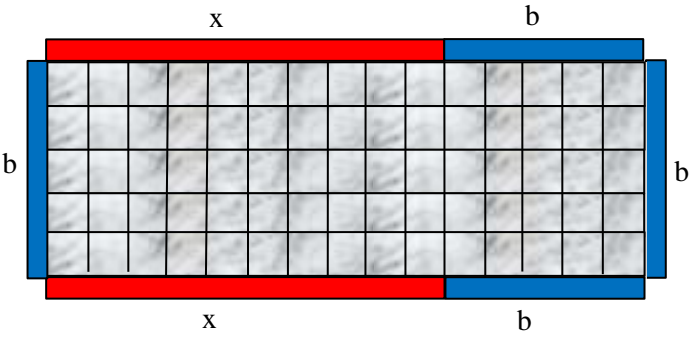
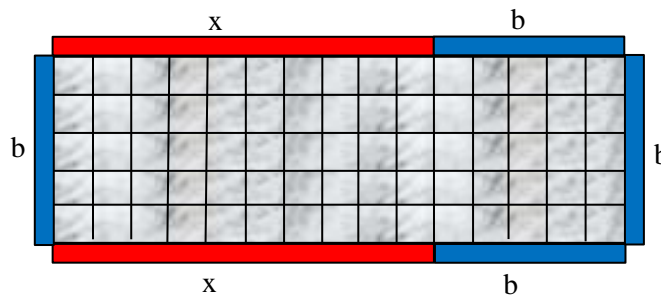
Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Finden von gleichwertigen Termen in Streifenbildern		38
<p>Material: blaue Streifen, rote Streifen, Papier mit Quadratraster (1 cm x 1 cm)</p> <p>b ist die Länge des blauen Streifens, $b = 5$ cm.</p> <p>x ist die Länge des roten Streifens, $x = 10$ cm.</p> <p>Du kannst das oben abgebildete Rechteck mithilfe von Streifen legen. Wenn du es auf Rasterpapier legst, kannst du die Flächeneinheiten auszählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zwei Terme an, mit denen man den Flächeninhalt des abgebildeten Rechtecks berechnen kann. 		
		

Bild 7: „Kacheln“, LISUM, CC-0

Material: 8 blaue Streifen, 2 rote Streifen, Papier mit Quadratraster (1 cm x 1 cm)



b ist die Länge des blauen Streifens, $b = 5$ cm.

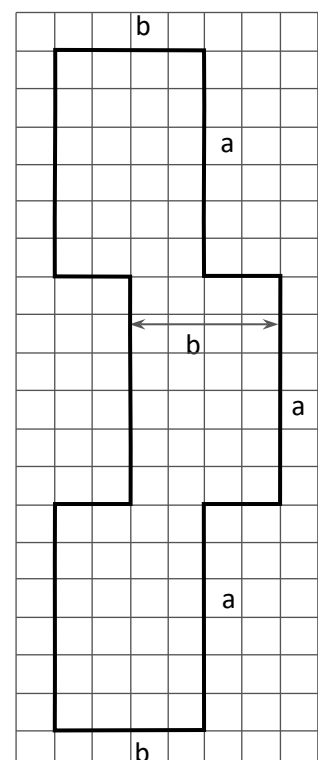
x ist die Länge des roten Streifens, $x = 10$ cm.

- Erkläre an dieser Figur, warum der Flächeninhalt dieses Rechteckes sowohl durch den Term $(x + b) \cdot b$ als auch durch den Term $x \cdot b + b^2$ berechnet werden kann.
 - Berechne den Flächeninhalt.
- Lege oder zeichne ein Rechteck, bei dem die zwei langen Seiten aus je 3 blauen Streifen der Länge b bestehen und die zwei kurzen Seiten aus je 1 blauen Streifen der Länge b.
 - Beschreibe den Flächeninhalt durch einen Term.
 - Berechne damit den Flächeninhalt.
- Erkläre am Bild und am Term, warum die Flächeninhalte beider Rechtecke gleich sein müssen.

Bild 8: „Kacheln“, LISUM, CC-0

- Beschreibe den Flächeninhalt der Figur durch zwei verschiedene Terme.
- Erkläre deine zwei Terme an der Zeichnung.

Hinweis: Du kannst auch Hilfslinien einzeichnen.



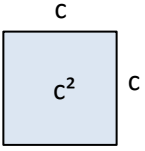
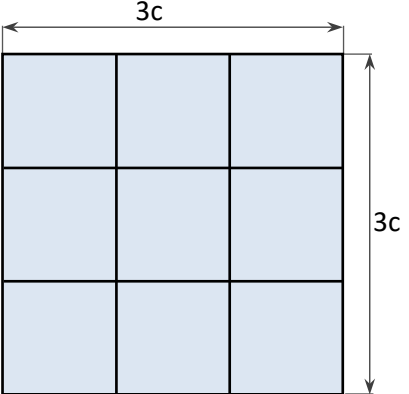
Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Aufstellen von gleichwertigen Termen zur Flächeninhaltsberechnung		41
<p>Das abgebildete kleine Quadrat hat die Seitenlänge c. Sein Flächeninhalt beträgt somit: $A = c \cdot c = c^2$.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Das abgebildete große Quadrat ist aus mehreren kleinen Quadraten zusammengesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zwei verschiedene Terme an, mit denen man den Flächeninhalt des großen Quadrates berechnen kann. <div style="text-align: right;">  </div>		

Bild 10: „Quadrat“, LISUM, CC-0

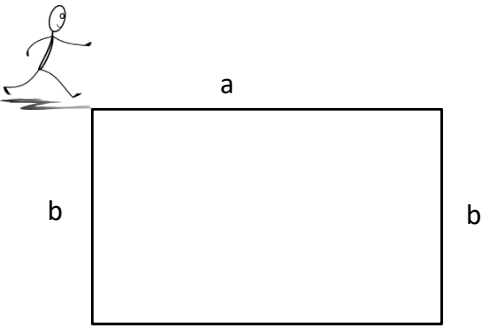
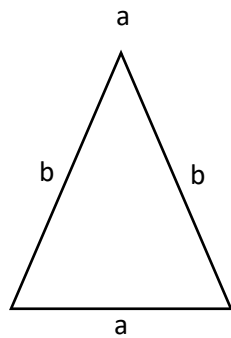
Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Finden und Begründen gleichwertiger Terme (Umfang geometrischer Figuren)		42
<p>Der Umfang eines Rechtecks ist die Strecke, die man zurücklegt, wenn man die Außenlinie des Rechtecks einmal abläuft.</p> <p>In dem abgebildeten Rechteck mit den Seitenlängen a und b soll dieser Umfang durch einen Term beschrieben werden.</p> <p>Lars sagt: „Ich rechne $a + b + a + b$.“</p> <p>Mara sagt: „Ich rechne lieber $2a + 2b$.“</p> <p>Nick meint: „Man kann auch $2 \cdot (a + b)$ rechnen.“</p> <ul style="list-style-type: none"> Begründe an der Abbildung, warum alle drei Terme richtig sind. Gib zwei verschiedene Terme für den Umfang des abgebildeten Dreiecks an. <div style="text-align: right;">  </div> <div style="text-align: right;">  </div>		

Bild 11: „Strichmännchen“, © Pixabay-Lizenz, : <https://pixabay.com/de/vectors/schreitenden-laufen-joggen-wandern-151823/> (Zugriff: 29.12.2017)

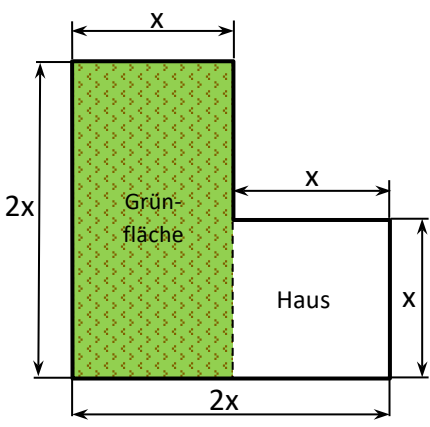

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Finden von gleichwertigen Termen in Sachzusammenhängen		43
<p>In der Abbildung ist ein Feriengrundstück dargestellt.</p> <p>Man kann die Fläche eines solchen Feriengrundstücks durch einen Term beschreiben.</p> <p>Herr Merten rechnet: $2x \cdot x + x \cdot x$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige an der Abbildung, wie diese Rechnung aufgestellt wurde. • Gib einen anderen Term für die Fläche an und erkläre ihn an der Abbildung. <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>		

Bild 12: „Feriengrundstück“, LISUM, CC-0

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Erkennen von gleichwertigen Termen durch Einsetzen		44
<p>Material: 12 blaue, 8 gelbe, 6 rote Streifen</p> <p>A) </p> <p style="margin-left: 40px;"> b c b c x </p> <p style="margin-left: 40px;"> b ist die Länge eines blauen Streifens, $b = 5$ cm. c ist die Länge eines gelben Streifens, $c = 7,5$ cm. x ist die Länge eines roten Streifens, $x = 10$ cm. </p> <p>Der Term A) $b + c + b + c + x$ wurde im obigen Bild als Streckenzug dargestellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lege mit den Streifen den Term A und die folgenden Terme: <p>B) $b + x + b + x + 2 \cdot c$ C) $c + 2 \cdot x + 2 \cdot b + c$ D) $2 \cdot (b + c) + x$ E) $4 \cdot b + 2 \cdot c$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfe durch Einsetzen der Längen, welche Terme die gleiche Streckenlänge ergeben. <p>Jemand verwendet Streifen mit den gleichen Farben wie oben, aber mit anderen Längen. Jetzt ist $b = 6$ cm, $c = 8$ cm und $x = 10$ cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfe, ob die Terme, die oben die gleiche Streckenlänge ergaben, auch jetzt noch die gleichen Werte liefern. Was stellst du fest? 		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen																	
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen		45																	
<p>Bei der Darstellung von Termen sind für ein und denselben Term verschiedene Schreibweisen möglich.</p> <p>Beispiele:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">$5 \cdot x = 5x$</td> <td style="width: 50%;">$x \cdot x \cdot x = x^3$</td> </tr> <tr> <td>$1 \cdot x = x$</td> <td>$\frac{1}{3} \cdot x = \frac{x}{3}$</td> </tr> <tr> <td>$x \cdot 5 = 5x$</td> <td>$x \cdot \frac{2}{3} = \frac{2x}{3}$</td> </tr> <tr> <td>$x \cdot x = x^2$</td> <td>$x : 4 = \frac{x}{4}$</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> Schreibe die Terme in einer anderen Schreibweise. <table style="width: 100%; border: none; margin-top: 20px;"> <tr> <td style="width: 33%;">$3 \cdot y =$</td> <td style="width: 33%;">$a \cdot 6 =$</td> <td style="width: 33%;">$b \cdot b =$</td> </tr> <tr> <td>$1 \cdot y + a \cdot a =$</td> <td>$c : 5 =$</td> <td>$2 \cdot a : 3 =$</td> </tr> <tr> <td>$\frac{3}{4} \cdot x =$</td> <td>$a \cdot a \cdot a =$</td> <td>$x \cdot \frac{1}{5} =$</td> </tr> </table>			$5 \cdot x = 5x$	$x \cdot x \cdot x = x^3$	$1 \cdot x = x$	$\frac{1}{3} \cdot x = \frac{x}{3}$	$x \cdot 5 = 5x$	$x \cdot \frac{2}{3} = \frac{2x}{3}$	$x \cdot x = x^2$	$x : 4 = \frac{x}{4}$	$3 \cdot y =$	$a \cdot 6 =$	$b \cdot b =$	$1 \cdot y + a \cdot a =$	$c : 5 =$	$2 \cdot a : 3 =$	$\frac{3}{4} \cdot x =$	$a \cdot a \cdot a =$	$x \cdot \frac{1}{5} =$
$5 \cdot x = 5x$	$x \cdot x \cdot x = x^3$																		
$1 \cdot x = x$	$\frac{1}{3} \cdot x = \frac{x}{3}$																		
$x \cdot 5 = 5x$	$x \cdot \frac{2}{3} = \frac{2x}{3}$																		
$x \cdot x = x^2$	$x : 4 = \frac{x}{4}$																		
$3 \cdot y =$	$a \cdot 6 =$	$b \cdot b =$																	
$1 \cdot y + a \cdot a =$	$c : 5 =$	$2 \cdot a : 3 =$																	
$\frac{3}{4} \cdot x =$	$a \cdot a \cdot a =$	$x \cdot \frac{1}{5} =$																	

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen																																										
Erkennen von Termen mit gleichwertigem Termwert durch Einsetzen		46																																										
<ul style="list-style-type: none"> Vervollständige die folgende Tabelle, indem du in jeder Zeile die vorgegebenen Termwerte ausrechnest. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;">x</th> <th style="width: 12.5%;">2 · x</th> <th style="width: 12.5%;">3 · x</th> <th style="width: 12.5%;">2 · x + 3 · x</th> <th style="width: 12.5%;">5 · x</th> <th style="width: 12.5%;">5 + x</th> <th style="width: 12.5%;">x · 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center; color: blue;">8</td> <td style="text-align: center; color: blue;">12</td> <td style="text-align: center; color: blue;">20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Welche Terme liefern in dieser Tabelle <i>immer</i> die gleichen Werte, wenn man für x eine Zahl einsetzt? Markiere die entsprechenden Spalten. 			x	2 · x	3 · x	2 · x + 3 · x	5 · x	5 + x	x · 5	4	8	12	20				5							10							0							1						
x	2 · x	3 · x	2 · x + 3 · x	5 · x	5 + x	x · 5																																						
4	8	12	20																																									
5																																												
10																																												
0																																												
1																																												

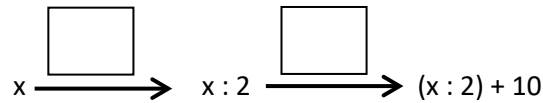
Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Untersuchen von Termbeziehungen unter Nutzung von Umkehroperationen		49
<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;"> <div style="margin-right: 20px;"> x x </div> <div> <p>Die Fläche dieses Quadrates lässt sich mit dem Term x^2 beschreiben.</p> </div> </div> <div style="margin-bottom: 20px;"> <p>Die Fläche des abgebildeten Rechtecks \rightarrow</p> <p>wird durch $T_1 = 6 \cdot x^2$ beschrieben.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-bottom: 20px;">• Beschreibe diese Fläche durch einen Term T_2. \rightarrow <li style="margin-bottom: 20px;"> • Durch welche Rechenoperation wurde aus dem Term T_1 der Term T_2? Erkläre am Bild und am Term. 		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Untersuchen von Termbeziehungen unter Nutzung von Umkehroperationen		50
<p>Tim nimmt die Variable x, multipliziert sie mit 3 und addiert anschließend 2. Sarah möchte das nun wieder rückgängig machen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hilf Sarah, indem du das freie Kästchen ausfüllst. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <p style="margin-left: 100px;">rückwärts:</p> </div> <p>Paula nimmt die Variable x, subtrahiert 7 und multipliziert anschließend mit 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mache Paulas Rechnung rückgängig, indem du die freien Kästchen ausfüllst. <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <p style="margin-left: 100px;">rückwärts:</p> </div>		

Untersuchen von Termbeziehungen unter Nutzung von Umkehroperationen

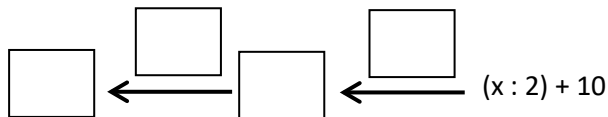
51

Samuel nimmt eine Variable x , dividiert sie durch 2 und addiert anschließend 10.



Justus macht alles rückgängig.

- Beschreibe seine Rechnungen in der richtigen Reihenfolge.



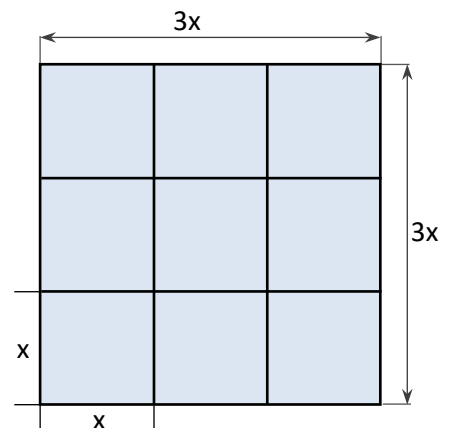
- Fülle die Lücken und die Kästchen aus.

Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen

52

Um den Flächeninhalt des abgebildeten Quadrates auszurechnen, benutzt Anne den Term $3 \cdot x \cdot 3 \cdot x$.

- Gib einen anderen Term für den Flächeninhalt an.
- Begründe mithilfe von Rechenregeln, dass dein Term gleichwertig ist.



Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Kommutativgesetz		53
<p>Beim Addieren von Zahlen darf man die Summanden vertauschen (Kommutativgesetz).</p> <p>Beispiel: $13 + 8 = 8 + 13$</p> <p>Das gilt auch für Terme mit Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen anderen gleichwertigen Term an, indem du das Kommutativgesetz nutzt. <p>a) $3 + x$ b) $3 + x + 5$ c) $(-2) + a$</p> <p>d) $2b + 3a$ e) $3x + 2y + 4x$ f) $5a + (-2b) + (-3a)$</p>		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Kommutativgesetz		54
<p>Beim Multiplizieren von Zahlen darf man Faktoren vertauschen (Kommutativgesetz).</p> <p>Beispiel: $12 \cdot 5 = 5 \cdot 12$</p> <p>Das gilt auch für Terme mit Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen anderen gleichwertigen Term an, indem du das Kommutativgesetz nutzt. <p>a) $x \cdot 3$ b) $3 \cdot x \cdot 5$ c) $a \cdot (-2)$</p> <p>d) $2 \cdot b \cdot 3 \cdot a$ e) $x \cdot 5 \cdot x$</p> <p>Bei Termen mit mehreren Faktoren ist vereinbart, dass Zahlen am Anfang des Produktes stehen sollen und die nachfolgenden Faktoren alphabetisch sortiert werden.</p> <p>Beispiel: $x \cdot 5 \cdot a = 5ax$</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen anderen gleichwertigen Term an, der so sortiert ist. <p>f) $c \cdot p \cdot 8$ g) $a \cdot 3x \cdot b$ h) $o \cdot m \cdot a \cdot 2$</p>		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Assoziativgesetz		55
<p>Bei der Addition von mehr als zwei Zahlen kann man die Summanden beliebig zusammenfassen (Assoziativgesetz). Damit kann man auch vorteilhaft rechnen.</p> <p>Beispiele: $13 + 8 + 17 = (13 + 8) + 17 = 21 + 17$ $13 + 8 + 17 = 13 + (8 + 17) = 13 + 25$ $13 + 8 + 17 = (13 + 17) + 8 = 30 + 8$</p> <p>Das gilt auch für Terme mit Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zu den folgenden Termen sollen gleichwertige Terme gebildet werden. Fasse die Terme so weit wie möglich zusammen. Nutze das Assoziativgesetz. <p>a) $5 + 7 + x$ b) $5 + x + 3$ c) $(a + 7) + 3$ d) $a + (-2) + 9$ e) $7 + 3 \cdot x + 4$ f) $-4 + a + 9$ g) $13 + x - 4$ h) $-4 + x - 2$</p>		



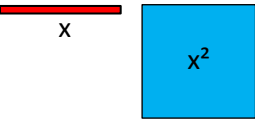
Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Assoziativgesetz		56
<p>Bei der Multiplikation von mehr als zwei Zahlen gilt, dass die Faktoren beliebig zusammengefasst werden dürfen (Assoziativgesetz). Damit kann man auch vorteilhaft rechnen.</p> <p>Beispiele: $2 \cdot 11 \cdot 5 = (2 \cdot 11) \cdot 5 = 22 \cdot 5$ $2 \cdot 11 \cdot 5 = 2 \cdot (11 \cdot 5) = 2 \cdot 55$ $2 \cdot 11 \cdot 5 = 11 \cdot (2 \cdot 5) = 11 \cdot 10$</p> <p>Das gilt auch für Terme mit Variablen.</p> <p>Bei Termen gibt es eine Besonderheit: Steht ein Zahlenfaktor vor einer Variablen, wird das Multiplikationszeichen oft nicht geschrieben.</p> <p>Beispiel: $22 \cdot x = 22x$</p> <ul style="list-style-type: none"> Zu den folgenden Termen sollen gleichwertige Terme gebildet werden. Fasse die Terme so weit wie möglich zusammen. Nutze das Assoziativgesetz. <p>a) $3 \cdot 5 \cdot x$ b) $2 \cdot x \cdot 5$ c) $a \cdot 7 \cdot a$ d) $11x \cdot 3$ e) $5x \cdot 3x$ f) $4x \cdot 2a \cdot 3x$ g) $(-2x) \cdot 3x \cdot (-3x)$ h) $-2x \cdot 3x \cdot (-3x)$ i) $(-2x) \cdot (-3x) \cdot (-3x)$</p>		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen									
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Distributivgesetz		57									
<p>Wird beim Rechnen mit mehreren Zahlen addiert <i>und</i> multipliziert, kann das Distributivgesetz angewendet werden.</p> <p>Es besagt, dass der Faktor vor oder hinter einer Klammer mit jedem Summanden in der Klammer multipliziert wird. Damit kann man auch vorteilhaft rechnen.</p> <p>Beispiele: $7 \cdot (10 + 8) = 7 \cdot 10 + 7 \cdot 8$ oder auch: $(200 - 2) \cdot 5 = 200 \cdot 5 - 2 \cdot 5$</p> <p>Das gilt auch für Terme mit Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen anderen gleichwertigen Term an, indem du das Distributivgesetz nutzt, wenn dies möglich ist. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">a) $5 \cdot (7 + x)$</td> <td style="width: 33%;">b) $5 \cdot (7 - x)$</td> <td style="width: 33%;">c) $(a + 7) \cdot 3$</td> </tr> <tr> <td>d) $5 \cdot 7 + x$</td> <td>e) $(2x + 1) \cdot 4$</td> <td>f) $x \cdot (a + 2)$</td> </tr> <tr> <td>g) $2x \cdot (3x - 1)$</td> <td>h) $(-2) \cdot (x + 5)$</td> <td>i) $-2 \cdot (x + 5)$</td> </tr> </table>			a) $5 \cdot (7 + x)$	b) $5 \cdot (7 - x)$	c) $(a + 7) \cdot 3$	d) $5 \cdot 7 + x$	e) $(2x + 1) \cdot 4$	f) $x \cdot (a + 2)$	g) $2x \cdot (3x - 1)$	h) $(-2) \cdot (x + 5)$	i) $-2 \cdot (x + 5)$
a) $5 \cdot (7 + x)$	b) $5 \cdot (7 - x)$	c) $(a + 7) \cdot 3$									
d) $5 \cdot 7 + x$	e) $(2x + 1) \cdot 4$	f) $x \cdot (a + 2)$									
g) $2x \cdot (3x - 1)$	h) $(-2) \cdot (x + 5)$	i) $-2 \cdot (x + 5)$									

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen						
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Distributivgesetz		58						
<p>Wird beim Rechnen mit mehreren Zahlen addiert <i>und</i> multipliziert, kann das Distributivgesetz angewendet werden.</p> <p>Es besagt, dass der Faktor vor oder hinter einer Klammer mit jedem Summanden in der Klammer multipliziert wird.</p> <p>Diese Regel gilt auch umgekehrt. Ein Faktor, der in jedem Summanden enthalten ist, kann vor eine gemeinsame Klammer gesetzt werden. Das nennt man auch einen Faktor ausklammern.</p> <p>Beispiele: $13 \cdot 96 + 13 \cdot 4 = 13 \cdot (96 + 4) = 13 \cdot 100$ $8 \cdot 237 - 8 \cdot 37 = 8 \cdot (237 - 37) = 8 \cdot 200$</p> <p>Das gilt auch für Terme mit Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen anderen gleichwertigen Term an, indem du einen gemeinsamen Faktor ausklammerst. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">a) $5 \cdot 7 + 5 \cdot x$</td> <td style="width: 33%;">b) $2 \cdot x + 2 \cdot y$</td> <td style="width: 33%;">c) $3x + 3y + 3z$</td> </tr> <tr> <td>d) $7 \cdot a + 7$</td> <td>e) $5 \cdot 2 \cdot x - 5 \cdot y$</td> <td>f) $12x - 6$</td> </tr> </table>			a) $5 \cdot 7 + 5 \cdot x$	b) $2 \cdot x + 2 \cdot y$	c) $3x + 3y + 3z$	d) $7 \cdot a + 7$	e) $5 \cdot 2 \cdot x - 5 \cdot y$	f) $12x - 6$
a) $5 \cdot 7 + 5 \cdot x$	b) $2 \cdot x + 2 \cdot y$	c) $3x + 3y + 3z$						
d) $7 \cdot a + 7$	e) $5 \cdot 2 \cdot x - 5 \cdot y$	f) $12x - 6$						


Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen									
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Distributivgesetz (Ausklammern)		59									
<p>Das Distributivgesetz besagt, dass der Faktor vor oder hinter einer Klammer mit jedem Summanden in der Klammer multipliziert wird.</p> <p>Beispiel: $a \cdot (x + 2) = ax + 2a$</p> <p>Diese Regel gilt auch umgekehrt. Ein Faktor, der in jedem Summanden enthalten ist, kann vor eine gemeinsame Klammer gesetzt werden.</p> <p>Beispiel: $5 \cdot 7 + 5 \cdot x = 5 \cdot (7 + x)$</p> <p>Bei einigen Termen müssen solche Faktoren erst ermittelt werden.</p> <p>Beispiele: $36xy + 48x^2 = 12 \cdot 3 \cdot x \cdot y + 12 \cdot 4 \cdot x \cdot x = 12x \cdot (3y + 4x)$</p> $36xy + 48x^2 = 6 \cdot 6xy + 6 \cdot 8x^2 = 6 \cdot (6xy + 8x^2)$ <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen anderen gleichwertigen Term an, indem du einen gemeinsamen Faktor ausklammerst. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">a) $8xy + 6ay$</td> <td style="width: 33%;">b) $24x^2 + 18xy$</td> <td style="width: 33%;">c) $12ax - 6bx + 6x^2$</td> </tr> <tr> <td>d) $10a^2x - 15ax^2 + 5ax$</td> <td>e) $66x^3y - 44x^2y^3$</td> <td>f) $5 \cdot (x + 1) + a \cdot (x + 1)$</td> </tr> <tr> <td>j) $3 \cdot x + 5 \cdot x$</td> <td>k) $7 \cdot a - 2 \cdot a$</td> <td>l) $5x - 2x + 4x$</td> </tr> </table>			a) $8xy + 6ay$	b) $24x^2 + 18xy$	c) $12ax - 6bx + 6x^2$	d) $10a^2x - 15ax^2 + 5ax$	e) $66x^3y - 44x^2y^3$	f) $5 \cdot (x + 1) + a \cdot (x + 1)$	j) $3 \cdot x + 5 \cdot x$	k) $7 \cdot a - 2 \cdot a$	l) $5x - 2x + 4x$
a) $8xy + 6ay$	b) $24x^2 + 18xy$	c) $12ax - 6bx + 6x^2$									
d) $10a^2x - 15ax^2 + 5ax$	e) $66x^3y - 44x^2y^3$	f) $5 \cdot (x + 1) + a \cdot (x + 1)$									
j) $3 \cdot x + 5 \cdot x$	k) $7 \cdot a - 2 \cdot a$	l) $5x - 2x + 4x$									

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen								
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Zusammenfassen		60								
<p>Werden Vielfache derselben Variablen addiert, können die Summanden zusammengefasst werden.</p> <p>Beispiele: $3x + 5x = (3 + 5) \cdot x = 8x$ oder $5x - 2x + 4x = (5 - 2 + 4) \cdot x = 7x$</p> <ul style="list-style-type: none"> Gib zu jedem der folgenden Terme einen gleichwertigen zusammengefassten Term an. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">a) $5x + 2x$</td> <td style="width: 50%;">b) $12x - 2x$</td> </tr> <tr> <td>c) $13x + 6x - 11x$</td> <td>d) $6xy + 9xy$</td> </tr> <tr> <td>e) $14x^2 - 6x^2$</td> <td>f) $3x \cdot x + 2x^2$</td> </tr> <tr> <td>g) $5ab + 2ab$</td> <td>h) $7ab - 3ba$</td> </tr> </table>			a) $5x + 2x$	b) $12x - 2x$	c) $13x + 6x - 11x$	d) $6xy + 9xy$	e) $14x^2 - 6x^2$	f) $3x \cdot x + 2x^2$	g) $5ab + 2ab$	h) $7ab - 3ba$
a) $5x + 2x$	b) $12x - 2x$									
c) $13x + 6x - 11x$	d) $6xy + 9xy$									
e) $14x^2 - 6x^2$	f) $3x \cdot x + 2x^2$									
g) $5ab + 2ab$	h) $7ab - 3ba$									

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Erkennen nicht zusammenfassbarer Summanden		61
<p>Der Term $x + x$ lässt sich zusammenfassen: $x + x = 2 \cdot x$.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Der Term $x^2 + x^2$ lässt sich zusammenfassen: $x^2 + x^2 = 2 \cdot x^2$.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Der Term $x + x^2$ lässt sich nicht zusammenfassen.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Erkläre die letzte Aussage anhand des Bildes. 		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Herstellen von äquivalenten Termen durch Zusammenfassen		62
<p>Terme können durch Zusammenfassen kürzer geschrieben werden. Dabei müssen die Rechengesetze beachtet werden.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin: 10px 0;"> <div style="width: 45%;"> <p>Beispiel 1: $2x + 3x + 5x = 9x$</p> <p>Beispiel 3: $6a + 5x$ lässt sich nicht zusammenfassen</p> <p>Beispiel 5: $6x^2 + 5x$ lässt sich nicht zusammenfassen</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Beispiel 2: $2x \cdot 3x \cdot 5x = 30x^3$</p> <p>Beispiel 4: $6a \cdot 5x = 30ax$</p> <p>Beispiel 6: $6x^2 \cdot 5x = 30x^3$</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Die nachfolgenden Termumformungen sind alle <i>falsch</i> ausgeführt. Erkläre, was falsch gemacht wurde und berichtige wenn möglich. <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; margin-top: 10px;"> <div style="width: 50%;">a) $4k + 2k = 6k^2$</div> <div style="width: 50%;">b) $7x \cdot 3x = 10x^2$</div> <div style="width: 50%;">c) $5a + 2b = 7ab$</div> <div style="width: 50%;">d) $3x + 4x = 3 + 4 + x + x = 7 + 2x$</div> <div style="width: 50%;">e) $5x \cdot 5x = 10x^2$</div> <div style="width: 50%;">f) $4a^2 + 5a = 9a^3$</div> <div style="width: 50%;">g) $12x : 3x = 4x$</div> <div style="width: 50%;">h) $12x - 3x = 9$</div> </div>		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen		
Erkennen nicht zusammenfassbarer Summanden		63		
<ul style="list-style-type: none"> Kennzeichne die Terme, die sich nicht zusammenfassen lassen. Begründe jeweils. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>a) $14 \cdot x^2 + 5 \cdot x + 2$</p> <p>c) $15 \cdot a^2 - 12 \cdot a \cdot a$</p> <p>e) $2x + 3y$</p> <p>g) $5 \cdot (x + 1) - 3 \cdot (x + 1)$</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>b) $3 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b \cdot a + 4 \cdot a \cdot b$</p> <p>d) $3 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2 - x^5$</p> <p>f) $4x^2 \cdot 3x$</p> </td> </tr> </table> 			<p>a) $14 \cdot x^2 + 5 \cdot x + 2$</p> <p>c) $15 \cdot a^2 - 12 \cdot a \cdot a$</p> <p>e) $2x + 3y$</p> <p>g) $5 \cdot (x + 1) - 3 \cdot (x + 1)$</p>	<p>b) $3 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b \cdot a + 4 \cdot a \cdot b$</p> <p>d) $3 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2 - x^5$</p> <p>f) $4x^2 \cdot 3x$</p>
<p>a) $14 \cdot x^2 + 5 \cdot x + 2$</p> <p>c) $15 \cdot a^2 - 12 \cdot a \cdot a$</p> <p>e) $2x + 3y$</p> <p>g) $5 \cdot (x + 1) - 3 \cdot (x + 1)$</p>	<p>b) $3 \cdot a \cdot b - 2 \cdot b \cdot a + 4 \cdot a \cdot b$</p> <p>d) $3 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2 - x^5$</p> <p>f) $4x^2 \cdot 3x$</p>			

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen
Erkennen nicht zusammenfassbarer Summanden im Sachkontext		64
		
<p>Ein Grillabend wird geplant. Alle Gäste bringen etwas mit. Es werden 8 Gäste sein. Tobias soll Baguettes und Würste einkaufen. Er plant pro Gast 2 Würste und 1 Baguette, muss also 16 Würste und 8 Baguettes kaufen. Die Preise dafür kennt er noch nicht.</p> <p>Wenn a der Preis für 1 Wurst ist und b der Preis für 1 Baguette, dann lässt sich der Preis für den gesamten Einkauf durch folgenden Term beschreiben: $16 \cdot a + 8 \cdot b$</p> <p>Tobias fasst den Term so zusammen: $16 \cdot a + 8 \cdot b = 24 \cdot a \cdot b$</p> <ul style="list-style-type: none"> Erkläre mithilfe des Beispiels, warum das falsch ist. 		

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen						
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Distributivgesetz (2 Summen)		65						
<p>Das Distributivgesetz besagt, dass der Faktor vor oder hinter einer Klammer mit jedem Summanden in der Klammer multipliziert wird.</p> <p>Beispiel: $(3 + x) \cdot 5 = 3 \cdot 5 + x \cdot 5$</p> <p>Ist der zweite Faktor auch eine Klammer, kann das Distributivgesetz zweimal angewendet werden.</p> <p>Beispiel: $(3 + x) \cdot (5 + a) = 3 \cdot (5 + a) + x \cdot (5 + a) = 3 \cdot 5 + 3 \cdot a + x \cdot 5 + x \cdot a$</p> <p>Beide Schritte können zusammengefasst werden: Jeder Summand der einen Klammer wird mit jedem Summanden der anderen Klammer multipliziert und die Produkte werden addiert.</p> <p>Beispiel: $(3 + x) \cdot (5 + a) = 3 \cdot 5 + 3 \cdot a + x \cdot 5 + x \cdot a$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gib zu jedem der folgenden Terme einen gleichwertigen Term an, indem du diese Regel anwendest. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">a) $(a + 2) \cdot (5 + x)$</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">b) $(3 + x) \cdot (x + 1)$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c) $(7 + a) \cdot (b + 1)$</td> <td style="padding: 5px;">d) $(2x + 5) \cdot (2 + 3x)$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">e) $(x^2 + 4) \cdot (15 + 8x)$</td> <td style="padding: 5px;">f) $(2x + 7) \cdot (5 - x)$</td> </tr> </table>			a) $(a + 2) \cdot (5 + x)$	b) $(3 + x) \cdot (x + 1)$	c) $(7 + a) \cdot (b + 1)$	d) $(2x + 5) \cdot (2 + 3x)$	e) $(x^2 + 4) \cdot (15 + 8x)$	f) $(2x + 7) \cdot (5 - x)$
a) $(a + 2) \cdot (5 + x)$	b) $(3 + x) \cdot (x + 1)$							
c) $(7 + a) \cdot (b + 1)$	d) $(2x + 5) \cdot (2 + 3x)$							
e) $(x^2 + 4) \cdot (15 + 8x)$	f) $(2x + 7) \cdot (5 - x)$							

Gleichungen und Funktionen Sekundarstufe I	X+Y	Idee der Terme Vergleichen von Termen				
Herstellen von äquivalenten Termen durch Umformen – Distributivgesetz (2 Summen)		66				
<p>Ein Produkt von 2 Summen wird mithilfe von Klammern dargestellt. Diese Klammern lassen sich unter Beachtung des Distributivgesetzes auflösen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vervollständige die dargestellten Termumformungen. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">a) $(x + 2) \cdot (3 + a) = 3x + ax + 6 + \underline{\hspace{2cm}}$</td> <td style="width: 50%; padding: 5px;">b) $(a + 5) \cdot (b + 10) = ab + \underline{\hspace{1cm}} + 5b + \underline{\hspace{1cm}}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">c) $(a - 5) \cdot (b + 7) = ab + \underline{\hspace{1cm}} - 5b - \underline{\hspace{1cm}}$</td> <td style="padding: 5px;">d) $(x + 10) \cdot (y + \underline{\hspace{1cm}}) = xy + 8x + 10y + \underline{\hspace{1cm}}$</td> </tr> </table>			a) $(x + 2) \cdot (3 + a) = 3x + ax + 6 + \underline{\hspace{2cm}}$	b) $(a + 5) \cdot (b + 10) = ab + \underline{\hspace{1cm}} + 5b + \underline{\hspace{1cm}}$	c) $(a - 5) \cdot (b + 7) = ab + \underline{\hspace{1cm}} - 5b - \underline{\hspace{1cm}}$	d) $(x + 10) \cdot (y + \underline{\hspace{1cm}}) = xy + 8x + 10y + \underline{\hspace{1cm}}$
a) $(x + 2) \cdot (3 + a) = 3x + ax + 6 + \underline{\hspace{2cm}}$	b) $(a + 5) \cdot (b + 10) = ab + \underline{\hspace{1cm}} + 5b + \underline{\hspace{1cm}}$					
c) $(a - 5) \cdot (b + 7) = ab + \underline{\hspace{1cm}} - 5b - \underline{\hspace{1cm}}$	d) $(x + 10) \cdot (y + \underline{\hspace{1cm}}) = xy + 8x + 10y + \underline{\hspace{1cm}}$					

Rayk rechnet:

I. $(3 + g)^2 = 9 + 3g + g^2$

II. $(s - 4)^2 = s^2 - 8s - 16$

III. $(2r - x)^2 = 4r^2 - 4rx + x^2$

Albina sagt zu Rayk: „Du hast dich bei allen drei Aufgaben verrechnet!“ Hat Albina recht?

- Prüfe Rayks Rechnungen und erkläre gegebenenfalls seine Fehler.

Rasterpapier, 1 cm x 1 cm

Materialien zur Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht, LISUM, CC-BY-SA 4.0

Materialien zur Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht, LISUM, CC-BY-SA 4.0

