

## LS 04 Terme vergleichen – Distributivgesetz herleiten

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	10'	Die S versuchen einzeln, die Aufgabe zu lösen. Sie geben einige Paare der Zuordnung in der Tabelle an.	Kartenspiel, M1.A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemstellung modellieren</li> <li>- Vermutungen äußern</li> </ul>
2	GA	20'	In Gruppen vergleichen die S ihre Ergebnisse und versuchen, die Anzahl der Randpunkte bei 100 Gitterpunkten pro Seite zu ermitteln.	Magnete oder Klebstreifen, M2 (an Tafel oder Wand)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Argumentationen entwickeln und begründen</li> <li>- Strategie entwickeln</li> <li>- Lösungswege entwickeln und begründen</li> </ul>
3	GA	20'	In neuen Gruppen werden die Ergebnisse verglichen. Anschließend versuchen die S, einen Term zu finden, der die Anzahl Randpunkte bei $n$ Punkten auf einer Seite angibt. Sie veranschaulichen ihre Überlegung durch die Punktstreifen, die sie sinnvoll auf das Blatt Papier aufkleben.	M1.A2 a), je Gruppe 4 Bogen M3, je Gruppe 1 Bogen DIN-A4-Papier, Uhu, Scheren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösungen präsentieren</li> <li>- Fachsprache anwenden</li> </ul>
4	GA	20'	Die S diskutieren in den ursprünglichen Gruppen (Asse, Könige, etc.) ihre Ergebnisse. Anschließend werden den gegebenen Termen die richtigen Zerlegungen zugeordnet.	M3, M4, je Gruppe 1 Bogen DIN-A4-Papier	
5	PI	20'	Die Ergebnisse werden vorgestellt. Die S erkennen die Gleichwertigkeit der Terme. (Gefundene Zerlegungen werden verglichen.)	M1.A2 b)	
6	GA HA		Die S bearbeiten die Aufgabe in Gruppen oder als Hausaufgabe.	M1.A3	

### Erläuterungen zur Lernspirale

In dieser Lernspirale lernen die S Rechengesetze für Terme anschaulich kennen.

#### Zum Ablauf im Einzelnen:

**1. Arbeitsschritt:** Die S erarbeiten die Problemstellung, indem sie M1.A1 lesen und sich anschauen.

**2. Arbeitsschritt:** Die S versuchen, die Aufgabe zu lösen.

das Blatt und lassen dieses Blatt und die unbenutzten Papierstreifen auf dem Tisch liegen.

**4. Arbeitsschritt:** Die S wechseln wieder in die ursprünglichen Gruppen zurück. Sie wandern in diesen Gruppen zu den einzelnen Tischen mit Lösungen, an denen Mitglieder aus ihrer Gruppe mitgearbeitet haben, und stellen sich dabei gegenseitig

#### ✓ Merkposten

Die Aufträge in M4 sollten Sie kopieren und auseinanderschneiden. Die Gruppen ziehen sich dann jeweils eine Arbeitsanweisung.

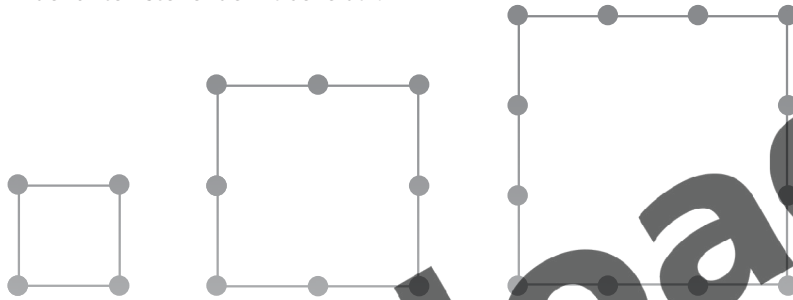
zur

## 04 Terme vergleichen

**A1**

Du siehst Quadrate mit 2, 3 und 4 Gitterpunkten je Seite.  
 Zähle die Gesamtzahl aller Gitterpunkte pro Quadrat.  
 Setze die Folge von Quadraten für 5 und 6 Gitterpunkte je Seite fort.  
 Stelle die Zuordnung

*Anzahl der Gitterpunkte je Seite* → *Gesamtzahl der Gitterpunkte*  
 in der unten stehenden Tabelle dar.



Anzahl Gitterpunkte je Seite					
Gesamtzahl der Gitterpunkte					

**A2**

a) Nun sollt ihr einen Term finden, mit dem ihr für eine beliebige Anzahl  $n$  von Gitterpunkten ( $n \in \mathbb{N}$ ) je Seite die Gesamtzahl der Gitterpunkte auf dem Rand berechnen könnt. Versucht, eure Überlegungen mithilfe der Papp-Streifen darzustellen. Schneidet die Streifen dafür aus und klebt sie so auf das Plakat, dass man die Überlegungen, die zu eurem Term geführt haben, deutlich erkennen. Schreibt den passenden Term unter das Bild.

b) Die Terme der anderen Gruppen:

---



---

Eine **mathematische Zuordnung** ordnet einer bestimmten Größe eine andere Größe zu. Beispielsweise kann man einer mit dem Auto gefahrenen Strecke den Benzinverbrauch zuordnen.

Download zur Ansicht

Gitterpunkte liegen auf  
Gitterpunkten eines Quadrats, auf dessen  
Gitterpunkten liegen?

Download  
zur Ansicht



●	●	●	●	...	●	●	●
●	●	●	●	...	●	●	●
●	●	●	●	...	●	●	●
●	●	●	●	...	●	●	●

je n Punkte

●	●	●	●	...	●	●
●	●	●	●	...	●	●
●	●	●	●	...	●	●
●	●	●	●	...	●	●
●	●	●	●	...	●	●
●	●	●	●	...	●	●

je n - 1 Punkte

je n - 2 Punkte

Download  
zur Ansicht

## Gruppenaufgaben

a) Jetzt ist euch der folgende Term gegeben:

$$2n + 2 \cdot (n - 2)$$

Klebt die passenden Pappstreifen auf das Blatt!

b) Jetzt ist euch der folgende Term gegeben:

$$4 \cdot (n - 1)$$

Klebt die passenden Pappstreifen auf das Blatt!

c) Jetzt ist euch der folgende Term gegeben:

$$4 \cdot (n - 2) + 4$$

Klebt die passenden Pappstreifen auf das Blatt!

d) Jetzt ist euch der folgende Term gegeben:

$$4n - 4$$

Klebt die passenden Pappstreifen auf das Blatt!

Zusatzaufgaben für besonders schnelle Schüler/-innen

e) Jetzt ist euch der folgende Term gegeben:

$$n + 2 \cdot (n - 1) + (n - 2)$$

Download  
zur Ansicht

**LS 05** Distributivgesetz anwenden und üben

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	EA	15'	Die S verdeutlichen sich das Distributivgesetz geometrisch und entwickeln ihre persönliche Merkregel.	M1.A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematische Darstellung interpretieren</li> <li>- mit mathematischen Formeln umgehen</li> <li>- Ergebnisse überprüfen</li> <li>- Fachsprache verwenden</li> <li>- Lösungswege darstellen</li> <li>- Äußerungen anderer überprüfen und diskutieren</li> </ul>
2	GA	20'	Die S wenden die Regel an.	M1.A2	
3	PI	10'	Die S vergleichen und überprüfen ihre Ergebnisse.		
4	EA	5'	Die S lösen jeweils eine Aufgabe und suchen den Tisch mit dem passenden Tischkärtchen. Die S überprüfen gegenseitig ihre Tischwahl.	M2, M3	
5	GA	20'	Anschließend bearbeiten sie die Aufgaben (M4). Die Lösungen werden auf Folien dargestellt.	M4, evtl. Folien (siehe Spot)	
6	PI	20'	Die S stellen ihre Lösungen nach dem Zufallsprinzip vor, Unklarheiten werden diskutiert und beseitigt.	evtl. Overheadprojektor	
7	GA HA		Die S erledigen diese Aufgabe als Hausaufgabe oder Gruppenarbeit.	M1.A3	

**✓ Merkposten**

Bei Arbeitsschritt 5 müssen Sie damit rechnen, dass die Gruppenfindungsphase lange dauert. Da diese aber bereits Bestandteil der Übung ist, können Sie dies in Kauf nehmen.

In M2 stehen jeweils die Kärtchen mit den äquivalenten Termen in einer Zeile.

**Erläuterungen zur Lernspirale**

In dieser Lernspirale wenden die S das Distributivgesetz an und üben es.

**Zum Ablauf im Einzelnen:**

**1. Arbeitsschritt:** Die S bearbeiten in Einzelarbeit M1.A1. Jeder S stellt seine persönliche „Merkregel“ auf. Hier kommt es nicht auf exakte mathematische Formulierungen an, sondern darauf, dass jeder S einen Satz findet, den er für prägnant hält.

**2. Arbeitsschritt:** In Gruppen (oder zu zweit) bearbeiten die S M1.A2.

**3. Arbeitsschritt:** Die S nehmen ihre Arbeitshefte mit, zeigen sie der Klasse und vergleichen ihre Ergebnisse gegenseitig.

**4. Arbeitsschritt:** Die Vorlage M2 sollte auf festes Papier kopiert, zerschnitten und die Kärtchen gemischt sein. Die S ziehen jeweils ein Kärtchen. Während die S ihre Aufgabe lösen, verteilt der L die Lösungskarten (M3) auf verschiedenen Tischen als Tischkarten.

**5. Arbeitsschritt:** Alle S finden den Tisch mit „ihrem“ Term. Jede Tischgruppe überprüft, ob alle S am Tisch auch tatsächlich zu der betreffenden Tischkarte gehören. Anschließend bearbeiten die S die Aufgabe M4 und schreiben ihre Lösung auf Folie.

**6. Arbeitsschritt:** Die Ergebnisse werden nach Zufallsprinzip präsentiert.

**7. Arbeitsschritt:** Entweder als Hausaufgabe oder als überprüfte Hausaufgabe.



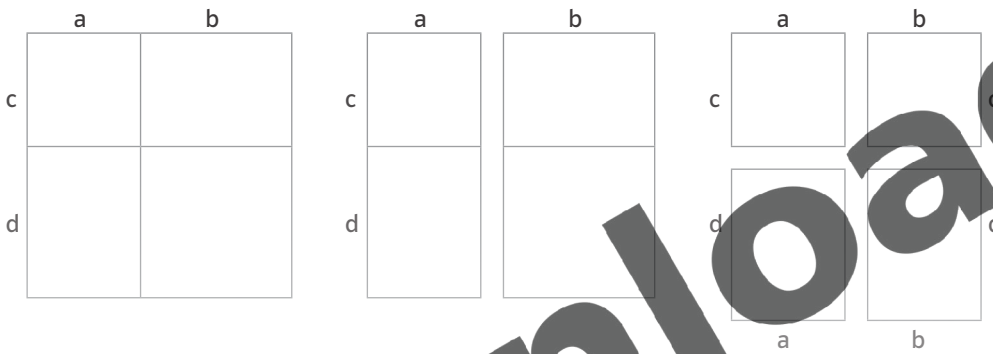
# 05 Distributivgesetz

## Distributivgesetz (Verteilungsgesetz)

Für alle rationalen Zahlen a, b, c und d gilt:

$$(a + b) \cdot (c + d) = a \cdot (c + d) + b \cdot (c + d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$$

Die drei Abbildungen veranschaulichen das Distributivgesetz. Vergleiche die Flächeninhalte:



Es ist egal, ob du zuerst die kleinen Flächen berechnest und dann addierst oder zuerst die Längen addierst und dann die Gesamtfläche berechnest.

A1

Sind die Flächeninhalte der drei Abbildungen tatsächlich gleich groß? Formuliere das, was die 3 Abbildungen zeigen, jeweils als Term!

\_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

Versuche, dir eine Regel zu merken, mit deren Hilfe man einen Term mit dem Distributivgesetz in einen äquivalenten (gleichwertigen) Term umformen kann.

Terme, die durch Umformungen (nicht nur durch das Distributivgesetz) ineinander überführt werden können, heißen *äquivalent* oder *gleichwertig*.

Download zur Ansicht

**Vorsicht!**

Man darf nur gleiche Variablen addieren:

$$a + a = 2 \cdot a = 2a$$

$$a + b = a + b$$

Außerdem gilt:

$$a \cdot a = a^2$$

$$a \cdot b = ab$$

**■ Tipp:**

$$5a + 7a = (5 + 7) \cdot a$$

$$13 \cdot 12 = 10 \cdot 12 + 3 \cdot 12$$

**A2**

Formt nun die folgenden Terme auf die gleiche Weise wie den Term in A1 um:

a)  $p \cdot y + p \cdot z + x \cdot y + x \cdot z = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

b)  $\underline{\hspace{2cm}} = 3 \cdot (a + b) + 5 \cdot (a + b) = \underline{\hspace{2cm}}$

c)  $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = (4 + a) \cdot (x + 6)$

d) Man kann das Distributivgesetz auch als „Rechentrick“ anwenden:

Beispiele:  $99 \cdot 21 = (100 - 1) \cdot 21 = 100 \cdot 21 - 21 = 2100 - 21 = 2079$

$$87 \cdot 93 = (90 - 3) \cdot (90 + 3) = 8100 - 3 \cdot 90 + 3 \cdot 90 - 9 = 8091$$

Rechne mit dem Trick:

$82 \cdot 19 = \underline{\hspace{2cm}}$

$104 \cdot 22 = \underline{\hspace{2cm}}$

Denke dir nun selbst Aufgaben aus, die man mithilfe dieses „Rechentricks“ leichter rechnen kann:

$99 \cdot 101 = \underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{2cm}}$

**A3**

Retraße die Terme, die ihr in LS 04.A2 aufgeschrieben habt. Sie waren ja offensichtlich äquivalent. Nimm nun das Distributivgesetz nun jeweils ineinander um.

Download zur Ansicht



## Aufgabenkärtchen (Teil 1)



Nr. 1:

$$(3x + 2y) \cdot (a + z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 9:

$$3x \cdot (a + z) + 2y \cdot (a + z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 17:

$$a \cdot (3x + 2y) + z \cdot (3x + 2y)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 25:

$$3 \cdot (ax + zx) + y \cdot (2a + 2z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 2:

$$(x + 3y) \cdot (2a + z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 10:

$$x \cdot (2a + z) + 3y \cdot (2a + z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 18:

$$2a \cdot (x + 3y) + z \cdot (x + 3y)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 26:

$$x \cdot (2a + z) + 3 \cdot (2ay + yz)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 3:

$$(2x + y) \cdot (a + 3z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 11:

$$2x \cdot (a + 3z) + y \cdot (a + 3z)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 19:

$$a \cdot (2x + y) + 3z \cdot (2x + y)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Nr. 27:

$$a \cdot (2x + y) + z \cdot (6x + 3y)$$

Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.

Download zur Ansicht

Aufgabenkärtchen (Teil 2)

<p>Nr. 5:  <math>(a + 2b) \cdot (3c + x)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 13:  <math>a \cdot (3c + x) + 2b \cdot (3c + x)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 21:  <math>3c \cdot (a + 2b) + x \cdot (a + 2b)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 29:  <math>c \cdot (3a + 6b) + x \cdot (a + 2b)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>
<p>Nr. 6:  <math>(2a + b) \cdot (c + 3x)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 14:  <math>2a \cdot (c + 3x) + b \cdot (c + 3x)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 22:  <math>c \cdot (2a + b) + 3x \cdot (2a + b)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 30:  <math>c \cdot (2a + b) + x \cdot (6a + 3b)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>
<p>Nr. 7:  <math>x \cdot (2a + z) - y \cdot (6a + 3z)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 15:  <math>(x - 3y) \cdot (2a + z)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 23:  <math>x \cdot (2a + z) - 3y \cdot (2a + z)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>	<p>Nr. 31:  <math>2a \cdot (x - 3y) + z \cdot (x - 3y)</math></p> <p>Forme den Term so um, dass er keine Klammern mehr enthält. Suche anschließend den Tisch mit einem gleichwertigen Term.</p>

Download zur Ansicht

Tischkarten (Teil 1)



$$2ax + xz + 6ay + 3yz$$

$$3ax + 3xz + 2ay + 2yz$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Name: ..... Term-Nr.: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

$$2ax + 6xz + ay + 3yz$$

$$6ac + 3ax + 2bc + bx$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
 Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Download zur Ansicht



## Tischkarten (Teil 2)



$$3ac + ax + 6bc + 2bx$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

$$2ac + bc + 6ax + 3bx$$

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Name: ..... Term-Nr: .....

Wenn ihr fertig seid, lasst euch eine neue Aufgabe geben und löst sie gemeinsam.

$$2ax + xz - 6ay - 3yz$$

$$2ax - 6xz + ay - 3yz$$

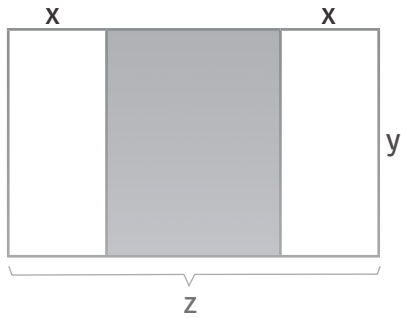
Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Kontrolliert gegenseitig, ob ihr eure Terme jeweils richtig umgeformt habt und am richtigen Tisch sitzt! Muss vielleicht jemand an einen anderen Tisch umziehen?  
Wenn ihr alle hier richtig sitzt, tragt bitte alle euren Namen und eure Term-Nummer ein:

Download zur Ansicht

Gruppenaufgaben

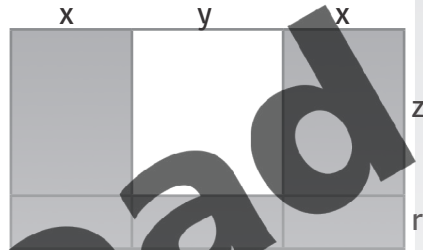
- a) Berechnet den dunkel eingefärbten Flächeninhalt.  
Gebt zwei Terme an!



- b) Zeichnet nun zwei Figuren, deren Flächeninhalte jeweils dem folgenden Term entsprechen:

$$4x \cdot (a + b)$$

- a) Berechnet den dunkel eingefärbten Flächeninhalt.  
Gebt zwei Terme an!



- b) Zeichnet nun zwei Figuren, deren Flächeninhalte jeweils dem folgenden Term entsprechen:

$$(a + b) \cdot 2t$$

- a) Berechnet den dunkel eingefärbten Flächeninhalt.  
Gebt zwei Terme an!

- a) Berechnet den dunkel eingefärbten Flächeninhalt.  
Gebt zwei Terme an!

a b a

Download zur Ansicht