

## Aufgabe 2 E: Terme und Rechengesetze

Variablen sind Platzhalter für Zahlen. Bei diesen Aufgaben wirst du mit solchen Platzhaltern Situationen beschreiben. In einem zweiten Teil musst du einige grundlegende Rechengesetze anwenden können. Die Aufgabe bearbeitest du ohne Taschenrechner.

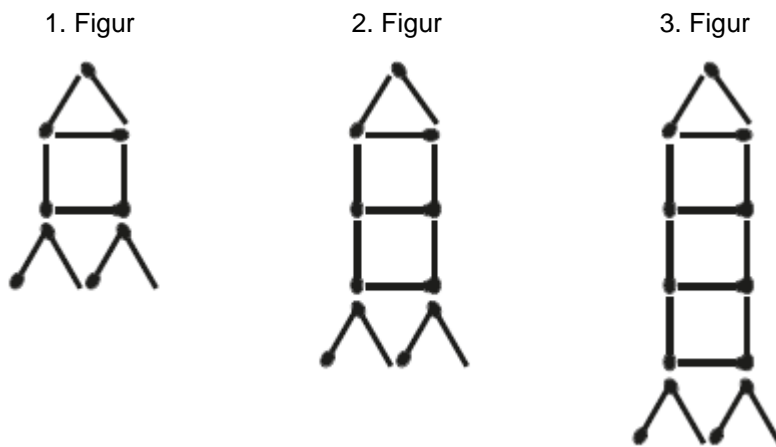
**LERNZIELE:**

- Terme aus Situationen gewinnen
- Rechengesetze anwenden
- Rechengesetze formulieren und anwenden

**Achte darauf:**

1. Du erkennst Gesetzmässigkeiten und kannst diese beschreiben.
2. Du wendest das Distributiv-, das Assoziativ- und das Kommutativgesetz sowie die Punkt-vor-Strich-Regel richtig an.
3. Du kannst Terme korrekt notieren und umformen.

1. Jemand legt Streichholzraketen. Die Kapsel (Spitze) und das Triebwerk (Unterteil) braucht jede Rakete. Die Anzahl Stufen kann variiert werden. Unten siehst du die ersten drei Figuren der Folge.



a) Beschreibe, was in Bezug auf die Anzahl Streichhölzer geschieht, wenn man eine Stufe hinzufügt.

.....

.....

.....

.....

.....

b) Fülle die Tabelle aus:

Anzahl Segmente	1	2	3	4	5	10	25
Anzahl Streichhölzer							

Wie viele Streichhölzer braucht man für eine Rakete mit x Stufen?

.....

.....

c) Aus wie vielen Stufen besteht die grösste Rakete, die sich aus 90 Streichhölzern bauen lässt?  
Wie viele Streichhölzer bleiben übrig?

.....

.....

2. Jemand legt folgendes Muster mit Münzen:

1. Figur



2. Figur



3. Figur



a) Beschreibe, was von einer Figur zur nächsten passiert.

.....

.....

b) Fülle die Tabelle aus:

Glied Nr.	1	2	3	4	10	17
Anzahl Punkte						

Aus wie vielen Punkten besteht die x-te Figur?

.....

.....

c) Gibt es eine Figur dieser Art, die aus genau 200 Münzen besteht? Begründe deine Antwort.

.....

.....

.....

.....

**3. Kreuze die richtigen Aussagen an.**

- a)  $7^2 + 7^2 =$         $2 \cdot 7^2$         $7^4$         $14^2$
- b)  $9^6 : 9^3 =$         $9^3$         $1^3$         $9^2$
- c)  $a^3 =$         $3a$         $a \cdot a \cdot a$         $a + a + a$

**4. Vereinfache die Terme.**

- a)  $6m - m =$  .....
- b)  $18n + (2m + 6m) - (6n - 4n) + 2m =$  .....
- c)  $23a + (16b - 5a) + 2b - (6b - 12a) =$  .....
- d)  $55a^3bc^2 : 11abc =$  .....
- e)  $(18r + 24s - 6t) : 6 =$  .....
- f)  $24a + 18ab + 15abc + 7ac - 3ab - 8abc =$  .....
- g)  $[20a(6b + 2)] : 5 =$  .....

**5. Löse die Rechnungen möglichst vorteilhaft. Schreibe deine Schritte auf.**

- a)  $327 + 34 + 73 + 16 =$  .....
- b)  $4 \cdot 13 \cdot 25 =$  .....
- c)  $7.5 - [4 + (0.75 : 0.25) \cdot 0.5] =$  .....
- d)  $16 \cdot 25 \cdot 3 =$  .....

**6. Das Kommutativgesetz gilt für die Subtraktion nicht. Zeige dies an einem Zahlenbeispiel.**

.....  
.....

**7. Du hast die Zahlen 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 11 zur Verfügung. Verknüpfe sie mit Operationen so, dass eine möglichst kleine natürliche Zahl resultiert. Du musst jede Zahl genau einmal verwenden, Klammern setzen und das Subtraktionszeichen darf nur einmal vorkommen.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

## Aufgabe 2: Auswertung

### Bezug zum Lehrplan 21:

- MA.1.A.3.i »1: Die Schülerinnen und Schüler können die Grundoperationen mit rationalen Zahlen ausführen.
- MA.1.A.4.f »2 (2. Zyklus): Die Schülerinnen und Schüler können das Assoziativgesetz bei Summen und Produkten nutzen (z.B.  $136 + 58 + 42 = 136 + (58 + 42)$ ;  $38 \cdot 4 \cdot 25 = 38 \cdot (4 \cdot 25)$ ).
- MA.1.A.4.h »2: Die Schülerinnen und Schüler können die Rechenregeln Punkt vor Strich und die Klammerregeln befolgen (z.B.  $4 + 8 - 2 \cdot 3 = 6$ ;  $(4 + 8 - 2) \cdot 3 = 30$ ;  $4 + (8 - 2) \cdot 3 = 22$ ).
- MA.1.A.4.i »1: Die Schülerinnen und Schüler können ein Produkt mit gleichen Faktoren als Potenz schreiben und umgekehrt (z.B.  $15 \cdot 15 \cdot 15 = 15^3$ ;  $a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4$ ).
- MA.1.A.4.i »2: Die Schülerinnen und Schüler können das Distributivgesetz bei Termumformungen anwenden (z.B.  $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c = ab + ac$ ).
- MA.1.A.4.j »5: Die Schülerinnen und Schüler Erweiterung: können Terme mit Variablen umformen bzw. sinnvoll vereinfachen (ausklammern, ausmultiplizieren, kürzen und Vorzeichenregeln).
- MA.1.A.4.k: Die Schülerinnen und Schüler können Terme mit Variablen addieren und subtrahieren (z.B.  $a + 2a + b + 3b + \frac{1}{4} + \frac{3}{8} = 3a + 4b + \frac{5}{8}$ ).
- MA.1.B.1.h »2 (2. Zyklus): Die Schülerinnen und Schüler können systematische Aufgabenfolgen bilden, weiterführen, verändern und beschreiben (z.B. auf einer Zahlentafel 5 Zahlen mit einer Figur abdecken und die Summe berechnen. Die Figur um eine, zwei, drei, ... Position(en) verschieben).
- MA.1.B.2.h »2: Die Schülerinnen und Schüler können die Anzahl Nachkommastellen bei Produkten und Quotienten von Dezimalzahlen erforschen und begründen (z.B. mit Rechner).
- MA.1.B.2.j: Die Schülerinnen und Schüler können algebraische Aussagen durch Einsetzen von Zahlen überprüfen (z.B.  $a^3 + 5a$  ist durch 6 teilbar:  $4^3 + 5 \cdot 4 = 84 \rightarrow 84 : 6 = 14$ ;  $a^{2b} = (a^2)^b$ ;  $2^6 = (2^2)^3 = 2^{2 \cdot 3} = 4^3$ ;  $2^8 = 4^4$ ;  $3^4 = 9^2$ ).
- MA.1.C.2.j »2: Die Schülerinnen und Schüler können lineare Figurenfolgen in einen Term übertragen (z.B. die Anzahl benötigte Hölzchen, um eine Reihe von n gleichseitigen Dreiecken zu legen, als  $2n + 1$ ).
- MA.1.C.2.k »2: Die Schülerinnen und Schüler können lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum in Termen, Zahlenfolgen und Graphen erkennen und Unterschiede beschreiben.

### Lernziele:

- Terme aus Situationen gewinnen
- Rechengesetze anwenden
- Rechengesetze formulieren und anwenden

✓	nicht erreicht	✓	erreicht	✓	übertroffen
---	----------------	---	----------	---	-------------

### Kriterium 1

*Du erkennst Gesetzmässigkeiten und kannst diese beschreiben.*

1. 2.	Die Gesetzmässigkeit wurde falsch beschrieben	Die Gesetzmässigkeit wurde richtig beschrieben (1a und 2a).	
	Die Tabellen sind falsch ausgefüllt	Die Tabellen sind richtig ausgefüllt	Die Umkehraufgabe (1c, 2c) ist richtig gelöst. Die Umkehraufgaben sind richtig. Zum Lösen wird die algebraische Schreibweise verwendet (1c und 2c).

### Kriterium 2

Du wendest das **Distributiv-, das Assoziativ- und das Kommutativgesetz** sowie die **Punkt-vor-Strich-Regel** richtig an.

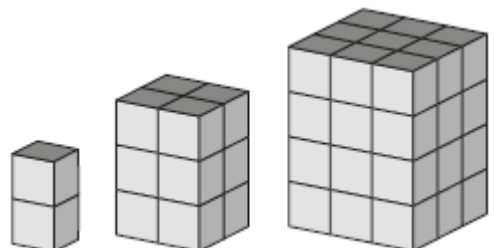
4. 5. 6. 7.	Bei den Aufgaben 4 und 5 sind 8 oder weniger Aufgaben richtig gelöst.	Bei den Aufgaben 4 und 5 sind 9 oder 10 Aufgaben richtig gelöst.	Bei den Aufgaben 4, 5 und 6 sind alle 11 Aufgaben richtig und vollständig gelöst.
	Ein oder mehr Gesetze werden konsequent falsch angewendet.	Alle Gesetze werden richtig angewendet.	Aufgabe 7 wird richtig gelöst.

### Kriterium 3

Du kannst Terme korrekt notieren und umformen.

1. 2. 3. 4. 5.	Drei oder mehr Fehler sind durch falsches Verständnis der algebraischen Schreibweise begründet.	Zwei oder weniger Fehler haben die Ursache im Missverständnis der algebraischen Schreibweise.	Bei den Aufgaben 1d und 2c wird die algebraische Schreibweise zum Argumentieren verwendet.
----------------------------	---	---	--

### Förderansatz

nicht erreicht	übertroffen
<p>Wenn Schülerinnen und Schüler beim Beschreiben mit Termen scheitern, kann dies zwei Ursachen haben:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Die Gesetzmässigkeiten werden nicht erkannt. In diesem Fall gilt der Grundsatz «Was in den Kopf soll, muss durch die Hand». Das heisst, dass es sich anbietet, mit konkreten Materialien wie Hölzchen, Plättchen und dergleichen Muster zu legen und zu beschreiben.</li> <li>Wenn hingegen Aufgaben, bei denen die algebraische Schreibweise keine Rolle spielt, korrekt gelöst werden, liegt die Ursache möglicherweise im Variabelverständnis. Ein Indiz dafür könnte sein, dass Lernende die Anzahl Streichhölzer für 10 und 25 Dreiecke angeben können. In diesem Fall soll mit den Lernenden über Variablen gesprochen werden. Es gilt zu ergründen, worin die Fehlvorstellungen bestehen. Eine Variable steht nicht für ein Objekt, sondern für eine Zahl, die man nicht kennt.</li> </ol>	<p>Weiterführende Problemstellungen können darin bestehen, dass die Lernenden Folgen untersuchen, die sich in drei Dimensionen entwickeln.</p> <p>Ein einfaches Beispiel wäre das Beschreiben der untenstehenden Folge (vgl. Abbildung unten):                  Aus wie vielen Würfeln besteht der <math>x</math>-te Quader?                  Antwort: <math>x^3 + x^2</math> bzw. <math>x^2 \cdot (x + 1)</math></p> <p>Ähnliche Aufgaben (z. B. Würfelpyramiden oder Kugeltetraeder) werden sehr schnell zu echten Knacknüssen. Allenfalls können daraus auch Fragen der Ähnlichkeit im Raum entstehen und diskutiert werden.</p> 

## Klassenübersicht Mathworks E: Aufgabe 2

Name	<b>Kriterium 1</b> Du erkennst Gesetzmässigkeiten und kannst diese beschreiben.			<b>Kriterium 2</b> Du wendest das Distributiv-, das Assoziativ- und das Kommutativgesetz sowie die Punkt-vor-Strich-Regel richtig an.			<b>Kriterium 3</b> Du kannst Terme korrekt notieren und umformen.		
	nicht erreicht	erreicht	übertraffen	nicht erreicht	erreicht	übertraffen	nicht erreicht	erreicht	übertraffen

## Aufgabe 2 E: Terme und Rechengesetze

### Inhalte:

- Terme und Rechengesetze

### Lernziele:

- Terme aus Situationen gewinnen
- Rechengesetze anwenden
- Rechengesetze formulieren und anwenden

### Bezug zum Lehrplan 21:

- MA.1.A.3.i »1: Die Schülerinnen und Schüler können die Grundoperationen mit rationalen Zahlen ausführen.  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101hY2pesFLB3JJ6vSRYcnGYRen9Wuyfy>
- MA.1.A.4.f »2 (2. Zyklus): Die Schülerinnen und Schüler können das Assoziativgesetz bei Summen und Produkten nutzen (z.B.  $136 + 58 + 42 = 136 + (58 + 42)$ ;  $38 \cdot 4 \cdot 25 = 38 \cdot (4 \cdot 25)$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101Nm45xtvuPbTA7s3kJSB9PU827d7HfZ>
- MA.1.A.4.h »2: Die Schülerinnen und Schüler können die Rechenregeln Punkt vor Strich und die Klammerregeln befolgen (z.B.  $4 + 8 - 2 \cdot 3 = 6$ ;  $(4 + 8 - 2) \cdot 3 = 30$ ;  $4 + (8 - 2) \cdot 3 = 22$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101kSAkAr2maExwz4HHC4z7x4eemPCXgH>
- MA.1.A.4.i »1: Die Schülerinnen und Schüler können ein Produkt mit gleichen Faktoren als Potenz schreiben und umgekehrt (z.B.  $15 \cdot 15 \cdot 15 = 15^3$ ;  $a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101E8xmhHHgram3LHqgCx2Gwdg3vJ6cPY>
- MA.1.A.4.i »2: Die Schülerinnen und Schüler können das Distributivgesetz bei Termumformungen anwenden (z.B.  $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c = ab + ac$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101E8xmhHHgram3LHqgCx2Gwdg3vJ6cPY>
- MA.1.A.4.j »5: Die Schülerinnen und Schüler Erweiterung: können Terme mit Variablen umformen bzw. sinnvoll vereinfachen (ausklammern, ausmultiplizieren, kürzen und Vorzeichenregeln).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101PdAebMvmv3MRrFaTPVsWfVUFV2RG5y>
- MA.1.A.4.k: Die Schülerinnen und Schüler können Terme mit Variablen addieren und subtrahieren (z.B.  $a + 2a + b + 3b + \frac{1}{4} + \frac{3}{8} = 3a + 4b + \frac{5}{8}$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101PdAebMvmv3MRrFaTPVsWfVUFV2RG5y>
- MA.1.B.1.h »2 (2. Zyklus): Die Schülerinnen und Schüler können systematische Aufgabenfolgen bilden, weiterführen, verändern und beschreiben (z.B. auf einer Zahlentafel 5 Zahlen mit einer Figur abdecken und die Summe berechnen. Die Figur um eine, zwei, drei, ... Position(en) verschieben).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101SyzBDXUq6p2WhDrCGEvFNDSeeCg3HE>
- MA.1.B.2.h »2: Die Schülerinnen und Schüler können die Anzahl Nachkommastellen bei Produkten und Quotienten von Dezimalzahlen erforschen und begründen (z.B. mit Rechner).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101KHT3ut8tfgqxGYJ2wHnfxE9aBJvdNq>
- MA.1.B.2.j: Die Schülerinnen und Schüler können algebraische Aussagen durch Einsetzen von Zahlen überprüfen (z.B.  $a^3 + 5a$  ist durch 6 teilbar:  $4^3 + 5 \cdot 4 = 84 \rightarrow 84 : 6 = 14$ ;  $a^{2b} = (a^2)^b$ ;  $2^6 = (2^2)^3 = 2^{2 \cdot 3} = 4^3$ ;  $2^8 = 4^4$ ;  $3^4 = 9^2$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/1017649H5zVNAyt4VMgxJhyHGzqBduGTM>
- MA.1.C.2.j »2: Die Schülerinnen und Schüler können lineare Figurenfolgen in einen Term übertragen (z.B. die Anzahl benötigte Hölzchen, um eine Reihe von n gleichseitigen Dreiecken zu legen, als  $2n + 1$ ).  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101Aq7zGtwvkBq998pBV9aDsWCeLErxR8>
- MA.1.C.2.k »2: Die Schülerinnen und Schüler können lineares, quadratisches und exponentielles Wachstum in Termen, Zahlenfolgen und Graphen erkennen und Unterschiede beschreiben.  
Direktlink: <http://v-ef.lehrplan.ch/101y8NsVTP6MGVEGREXbWpkDCHSb9NXEa>