

**Kennst du den Ausdruck «x-beliebig»?**  
In welchem Zusammenhang brauchst du ihn?

Du weisst, wie man mit bestimmten Zahlen rechnet. Kannst du dir vorstellen, dass man auch mit Zahlen rechnen kann, die man gar nicht kennt?

Ein Beispiel:  $5 - 5 = 0$ .  
Aber auch  $8 - 8 = 0$ . Überhaupt gilt das für «x-eine» Zahl. Deshalb kannst du schreiben:  $x - x = 0$ . Hier steht x für irgendeine x-beliebige Zahl.

## Gesetzmässigkeiten an Würfeltürmen

Ein Würfel liegt auf dem Boden. Man kann ihn von allen Seiten betrachten. So sind fünf quadratische Flächen sichtbar. Das Quadrat am Boden ist verdeckt. 5 Quadrate sind sichtbar, 1 Quadrat ist verdeckt.

Bei einem zweistöckigen Turm sind ringsherum und oben insgesamt neun Quadrate sichtbar. Am Boden und im Innern sind drei verdeckt. 9 Quadrate sind sichtbar, 3 Quadrate sind verdeckt.

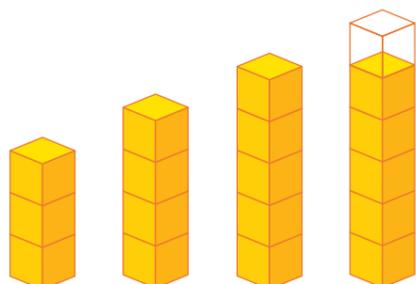
- Bei einem dreistöckigen Turm ... Welche Zahlen findest du, wenn du weiterbaust? Erkennst du Gesetzmässigkeiten? Erkläre diese.
- Wie viele Quadrate sind sichtbar, und wie viele sind verdeckt
  - A bei einem zehnstöckigen Turm?
  - B bei einem zwanzigstöckigen Turm?
  - C Wie bestimmst du die Zahl, wenn das Abzählen zu mühsam wird?



5 Quadrate sind sichtbar, 1 Quadrat ist verdeckt.



9 Quadrate sind sichtbar, 3 Quadrate sind verdeckt.



Zwischen der Zahl der Stockwerke und der Zahl der sichtbaren Quadrate besteht ein Zusammenhang:

Stockwerke	sichtbare Quadrate
1	$5 = 4 \cdot 1 + 1$
2	$9 = 4 \cdot 2 + 1$
3	$13 = 4 \cdot 3 + 1$
4	$17 =$
...	...

Für einen x-beliebigen solchen Turm gilt:  
Bei x Stockwerken sieht man  $4 \cdot x + 1$  Quadrate.  
Der Ausdruck  $4 \cdot x + 1$  liefert die Anzahl sichtbare Quadrate, wenn man für x die Zahl der Stockwerke einsetzt.  
Einen derartigen Ausdruck nennen wir «Term».

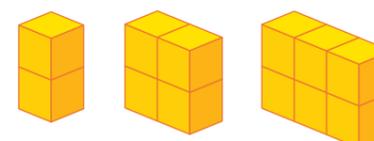
- Erkläre an zwei verschiedenen hohen Türmen, wie der Term  $4 \cdot x + 1$  zustande kommt.
- A Suche eine Gesetzmässigkeit für die unsichtbaren Quadrate.
  - B Versuche diese Gesetzmässigkeit als Term zu schreiben.
  - C Stelle an zwei verschiedenen hohen Türmen dar, was dein Term ausdrückt.

## Würfelschlangen

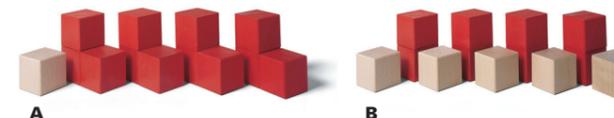


- A Baue Würfelschlangen. Welche Zahlen und Gesetzmässigkeiten findest du?
  - B Schreibe die gefundenen Gesetzmässigkeiten als Terme.
  - C Erkläre deine Terme an verschiedenen langen Schlangen.

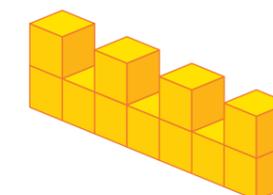
## Mauern und andere Würfelbauten



- A Stelle gleiche Untersuchungen über sichtbare und unsichtbare Quadrate bei zweistöckigen Mauern an.
  - B Erkläre deine Terme.
- A Findest du auch Terme für höhere Mauern?
  - B Was findest du, wenn du anstelle der Quadrate einfach die Würfel zählst?
- Baue Mauern nach eigenen Regeln und suche Gesetzmässigkeiten. Beschreibe diese als Terme. Erkläre die Terme an den Bauten oder an Zeichnungen.



- Jemand hat aus Würfeln diese Mauern gebaut. Milena und Kevin beschreiben die Anzahl Würfel dieser Mauern unterschiedlich.  
**Milena:  $2 \cdot x + (x + 1)$**      **Kevin:  $3 \cdot x + 1$**   
 Milena und Kevin haben ihre Überlegungen veranschaulicht:
  - A Wer hat wie überlegt?
  - B Liefern beide Terme für beliebig lange Mauern die richtige Anzahl Würfel? Begründe deine Antwort.



- A Skizziere zu dieser 4-gliedrigen Mauer die drei vorausgehenden und die nachfolgende Figur.
  - B Erstelle eine Tabelle für die Anzahl der Würfel und beschreibe die Gesetzmässigkeit.
  - C Suche einen Term für die Anzahl Würfel.
  - D Erkläre durch Färben der Figuren deinen Term.
  - E Suche einen anderen Term für die gleiche Mauer. Erkläre ihn durch entsprechende Färbung.

**Gesetzmässigkeiten finden, mit Worten und mit Termen beschreiben.**