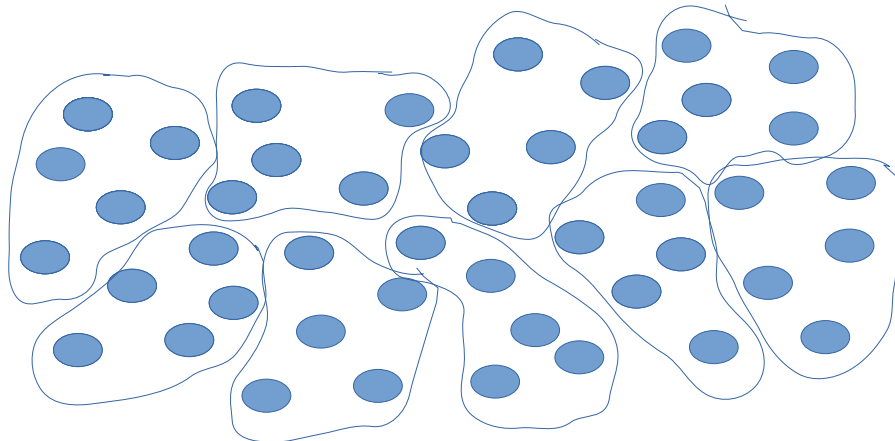




# Grundrechenarten: Multiplikation

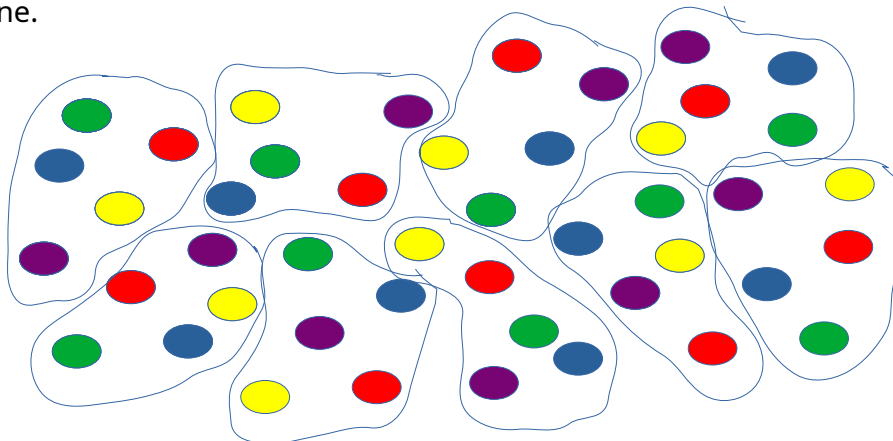
Eine vielfache Addition ist noch einfacher, wenn alle Summanden den gleichen Wert haben:



$$5+5+5+5+5+5+5+5+5=45$$

Vereinfacht schreibt man dann dafür  $9 \cdot 5 = 45$ , weil man 9-mal die 5 addiert.

Da in jedem Bereich 5 Steine liegen, kann man die Steine so einfärben, dass in jedem Bereich jede der 5 Farben auftaucht. Da es 9 Bereiche sind, taucht jede Farbe 9-mal auf, also gibt es  $5 \cdot 9 = 45$  Steine.



Es ist also egal, ob man  $9 \cdot 5$  oder  $5 \cdot 9$  rechnet. Man darf die Faktoren vertauschen; es gilt das Kommutativgesetz (Vertauschungsgesetz).

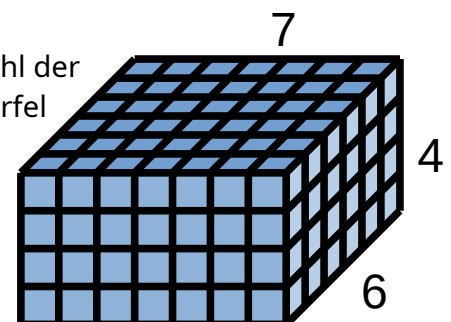
Das Bild zeigt einen Quader, der aus vielen Würfeln besteht. Die Anzahl der Würfel kann man berechnen, indem man zunächst die Anzahl der Würfel in der Grundfläche berechnet:  $7 \cdot 6 = 42$

Nun gibt es 4 Lagen, also insgesamt  $4 \cdot (7 \cdot 6) = 4 \cdot 42 = 168$  Würfel.

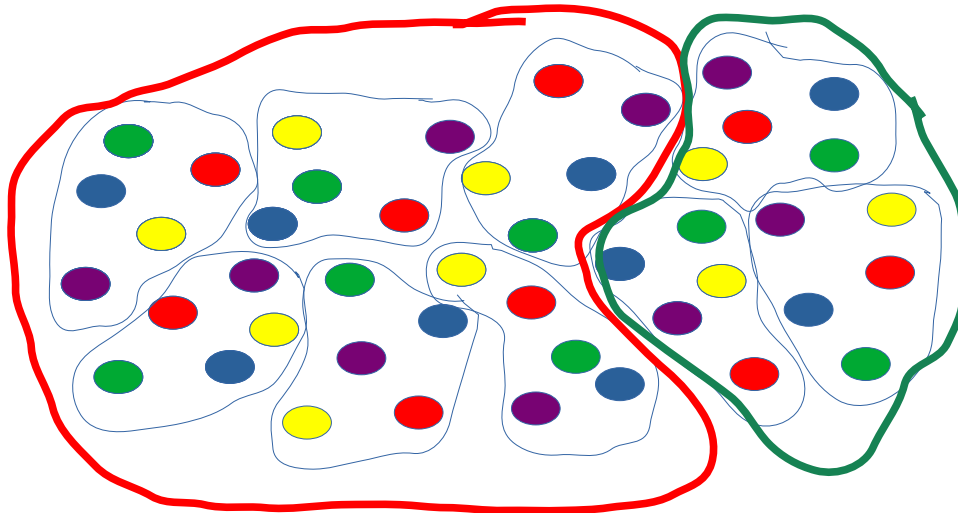
Man kann aber auch erst die Würfel in der Vorderfläche berechnen:  $4 \cdot 7 = 28$ . Da es 6 senkrechte Schichten gibt, sind es insgesamt  $(4 \cdot 7) \cdot 6 = 28 \cdot 6 = 168$  Würfel.

Die Reihenfolge beim Multiplizieren ist also egal.

Assoziativgesetz:  $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$



Fasst man die Steine zu 2 größeren Gruppen zusammen,



so hat man 6 Fünfergruppen und 3 Fünfergruppen, zusammen also 9 Fünfergruppen.

Als Term geschrieben:  $6 \cdot 5 + 3 \cdot 5 = (6+3) \cdot 5 = 9 \cdot 5$

Da der Faktor 5 in beiden Summanden vorkommt, kann man ihn "ausklammern" (außen an die Klammer schreiben). Allgemein gilt:  $a \cdot c + b \cdot c = (a+b) \cdot c$  (Distributivgesetz)

Die Umkehrung nennt man "Ausmultiplizieren":

$(6+3) \cdot 5 = 6 \cdot 5 + 3 \cdot 5 = 30 + 15 = 45$  oder allgemein  $(a+b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$

## Grundrechenarten: Potenzieren

Muss man viele gleiche Summanden addieren, so nutzt man einfacher die Multiplikation:

$$4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 8 \cdot 4 = 32 .$$

8-mal

Muss man viele gleiche Faktoren multiplizieren, kann man das auch einfacher in Form einer Potenz schreiben:

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5 = 32$$

5-mal

Die Hochzahl oder der Exponent 5 gibt also an, wie oft man die 2 multiplizieren muss.

Allgemein gilt  $a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \cdot a \cdot a = a^n$   
n-mal