

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zahlen darstellen</b> .....	<b>7</b>
1.1	<b>Schätzen</b> .....	<b>7</b>
1.2	<b>Zahlenstrahl</b> .....	<b>7</b>
1.3	<b>Zerlegen und notieren</b> .....	<b>9</b>
1.4	<b>Runden</b> .....	<b>10</b>
1.5	<b>Aufgaben</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Daten und Zufall</b> .....	<b>13</b>
2.1	<b>Daten erheben und Strichlisten</b> .....	<b>13</b>
2.2	<b>Daten in Diagrammen</b> .....	<b>14</b>
2.2.1	Säulendiagramm .....	14
2.2.2	Kreisdiagramm .....	14
2.2.3	Balkendiagramm .....	15
2.2.4	Liniendiagramm .....	15
2.3	<b>Zufallsversuche</b> .....	<b>16</b>
2.3.1	Sicher, wahrscheinlich und unmöglich .....	17
2.4	<b>Aufgaben</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Zeichnen und Messen</b> .....	<b>19</b>
3.1	<b>Linien zeichnen</b> .....	<b>19</b>
3.1.1	Senkrechte Linien zeichnen .....	20
3.1.2	Parallele Linien zeichnen .....	21
3.2	<b>Aufgaben</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Addition und Subtraktion</b> .....	<b>23</b>
4.1	<b>Addition</b> .....	<b>23</b>
4.1.1	Vorteilhaftes Zerlegen .....	24
4.1.2	Schriftlich addieren .....	24
4.2	<b>Subtraktion</b> .....	<b>25</b>
4.2.1	Schriftlich subtrahieren .....	25

---

4.3	Rechnen mit Klammer .....	26
4.4	Aufgaben .....	27
<b>5</b>	<b>Multiplikation und Division .....</b>	<b>29</b>
5.1	Multiplikation .....	29
5.1.1	Schriftlich multiplizieren .....	30
5.1.2	Potenzen .....	32
5.2	Division .....	32
5.2.1	Schriftlich dividieren .....	32
5.3	Rechnen mit Klammern .....	35
5.4	Aufgaben .....	37
<b>6</b>	<b>Lösen von Gleichungen und Ungleichungen ....</b>	<b>39</b>
6.1	Gleichungen .....	39
6.1.1	Lösen von Gleichungen .....	39
6.2	Ungleichungen .....	41
6.3	Aufgaben .....	42
<b>7</b>	<b>Größen .....</b>	<b>43</b>
7.1	Längen .....	43
7.1.1	Umrechnung .....	44
7.2	Gewichte .....	45
7.2.1	Umrechnung .....	46
7.3	Zeit .....	46
7.3.1	Umrechnung .....	47
7.3.2	Zeitspannen .....	48
7.4	Aufgaben .....	49
<b>8</b>	<b>Zweidimensionale Figuren .....</b>	<b>51</b>
8.1	Wichtige Figuren .....	51
8.1.1	Dreieck .....	51
8.1.2	Vierecke .....	52
8.2	Achsenkreuze .....	54
8.2.1	Achsensymmetrische Figuren .....	54
8.2.2	Punktsymmetrische Figuren .....	56
8.3	Beziehungen .....	57
8.4	Übersicht .....	58
8.5	Aufgaben .....	59

---

<b>9</b>	<b>Flächeninhalte und Umfang</b> .....	<b>61</b>
<b>9.1</b>	<b>Umfang</b> .....	<b>61</b>
<b>9.2</b>	<b>Flächeninhalt</b> .....	<b>61</b>
9.2.1	Rechteck und Quadrat .....	63
9.2.2	Parallelogramm .....	63
9.2.3	Raute .....	64
9.2.4	Trapez .....	64
9.2.5	Dreieck .....	65
<b>9.3</b>	<b>Maße umrechnen</b> .....	<b>66</b>
<b>9.4</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Dreidimensionale Figuren</b> .....	<b>69</b>
<b>10.1</b>	<b>Wichtige Körper</b> .....	<b>70</b>
10.1.1	Quader .....	70
10.1.2	Würfel .....	70
10.1.3	Kreiskegel .....	70
10.1.4	Quadratische Pyramide .....	71
10.1.5	Zylinder .....	71
<b>10.2</b>	<b>Körpernetze zeichnen</b> .....	<b>71</b>
10.2.1	Quadernetze .....	72
10.2.2	Würfelnetze .....	73
<b>10.3</b>	<b>Schrägbilder zeichnen</b> .....	<b>73</b>
<b>10.4</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>75</b>
<b>10.5</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>76</b>
<b>11</b>	<b>Rauminhalte</b> .....	<b>77</b>
<b>11.1</b>	<b>Oberfläche</b> .....	<b>77</b>
<b>11.2</b>	<b>Volumen</b> .....	<b>78</b>
11.2.1	Rechteck und Quadrat .....	79
<b>11.3</b>	<b>Maße umrechnen</b> .....	<b>79</b>
<b>11.4</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>80</b>
<b>A</b>	<b>Lösungen</b> .....	<b>81</b>

# Vorwort

Hi zusammen!

Seit 2020 helfen wir jetzt schon tagtäglich vielen Schülerinnen und Schülern mit unseren Lernvideos in Mathe. Wir wollen zeigen, dass jede Schülerin und jeder Schüler Mathe verstehen und eine gute Klassenarbeit schreiben kann. Deshalb freuen wir uns riesig, dir mit diesem Lernheft eine weitere Unterstützung an die Hand geben zu können.

Mit diesem Heft möchten wir dir einen Einblick in die Grundlagen der Schulmathematik geben und diese mit unseren Lernvideos und Übungen verknüpfen.

Wenn du bei den Aufgaben Unterstützung brauchst, nutzt du den jeweiligen QR-Code. Dieser leitet dich dann zu einem passenden Lernvideo von uns und schon kennst du den (Rechen-)Weg und kommst weiter.

Abschließend hast du die Möglichkeit deine Übungen mit den Lösungen hinten im Heft zu vergleichen.

Du bist mit diesem Heft in der Lage, dir das mathematische Schulwissen selbstständig anzueignen, zu vertiefen oder zu festigen. Du kannst unabhängig von deiner Lerngruppe in deinem eigenen Tempo lernen und hast immer die Sicherheit, dass dir jemand zur Seite steht, wenn du Hilfe brauchst!

Wir denken, dass dieses Heft für dich eine gute Unterstützung im Schulalltag sein kann. Und natürlich kannst du hiermit auch wunderbar „Lücken“ aufarbeiten.

Johannes und Josef von @mathe\_mind

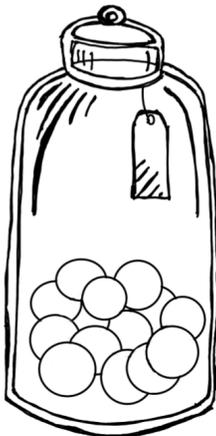
# 1 Zahlen darstellen

In der Grundschule haben wir die **natürlichen Zahlen** bereits kennen gelernt, auch wenn wir sie vielleicht nicht so genannt haben. Einfach gesagt versteht man darunter alle ganzen Zahlen, die man ordnen oder zählen kann. Am Anfang, in der 1. Klasse, kannten wir nur die Zahlen zwischen null und zehn und später dann sogar bis zur Million. Mittlerweile haben wir gelernt, dass es unendlich viele natürliche Zahlen gibt! Wie man mit dieser unglaublichen Menge an Zahlen umgeht ohne den Kopf zu verlieren, besprechen wir in diesem Kapitel.

## 1.1 Schätzen

Alle Menschen haben ein natürliches Gefühl für Zahlen. So kann jeder der ein großes Glas mit Bonbons sieht, ungefähr sagen wie viele enthalten sind. Diese Methode ist zwar viel ungenauer als würde man nachzählen, aber manchmal ist es auch nützlich, wenn man die Anzahl einfach nur eingrenzen kann.

**Beispiel 1.1** *Betrachten wir einmal dieses Glas:*



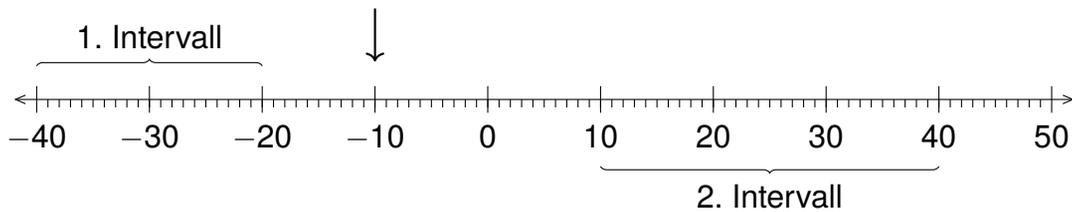
*Auch wenn wir die genaue Anzahl nicht kennen, können wir mit Sicherheit sagen, dass in dem Glas mehr als fünf und weniger als 100 Bonbons enthalten sind. Ich denke es sind insgesamt 42.*

## 1.2 Zahlenstrahl

Einen Zahlenstrahl haben wir alle schon oft gesehen. Zum Beispiel ist ein Thermometer nichts anderes. Die Abstände zwischen den Zahlen sind immer gleich

und er beschreibt in diesem Beispiel den Bereich zwischen  $-40^{\circ}\text{C}$  und  $50^{\circ}\text{C}$ . Die Zahlen sind so sortiert, dass links die kleinsten Zahlen stehen, zum Beispiel kleine Negative, und rechts die Größten, zum Beispiel große Positive.

**Beispiel 1.2** *Ein Thermometer als Zahlenstrahl:*



Der Pfeil zeigt die Temperatur von  $-10^{\circ}\text{C}$ . Einen Bereich „von ... bis“ nennt man **Intervall**. So beschreibt das 1. Intervall alle Temperaturen von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $-20^{\circ}\text{C}$  und das 2. Intervall alle Temperaturen von  $10^{\circ}\text{C}$  bis  $40^{\circ}\text{C}$ .

Auffällig ist, dass rechts und links am Zahlenstrahl noch jeweils Pfeile aufgezeigt sind. Diese verdeutlichen, dass nur ein Ausschnitt gezeigt ist und jeweils noch höhere und niedrigere Zahlen existieren, wie zum Beispiel  $-50^{\circ}\text{C}$ .

Der Zahlenstrahl:



Beispiele:



Negative Zahlen:



Beispiele:



Aus der Tabelle erkennen wir, dass 4 km insgesamt 4.000 m sind. Dafür tragen wir die vier vorne bei der Spalte **Kilometer** ein und füllen dann bis zur Spalte **Meter** mit Nullen auf. Um in Dezimeter umzurechnen würde wir bis zu der Spalte **Dezimeter** mit Nullen auffüllen.

**Beispiel 7.3** Wie viele Meter sind 24 cm?

	km			m	dm	cm	mm
				0	2	4	

24 cm sind somit genau 0 m, 2 dm und 4 cm.

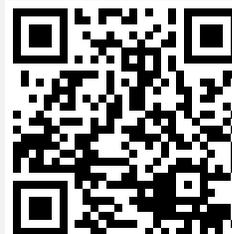
Der Umrechnungsfaktor zwischen allen Einheiten kleiner als Millimeter ( $\mu\text{m}$ , nm, pm) ist jeweils 1.000, somit drei Felder in der Umrechentabelle.

**Achtung!** Umrechnen ist sehr wichtig, denn mit Größen kann nur gerechnet werden, wenn sie die gleichen Einheiten haben!

Längen umrechnen:



Beispiele:



## 7.2 Gewichte

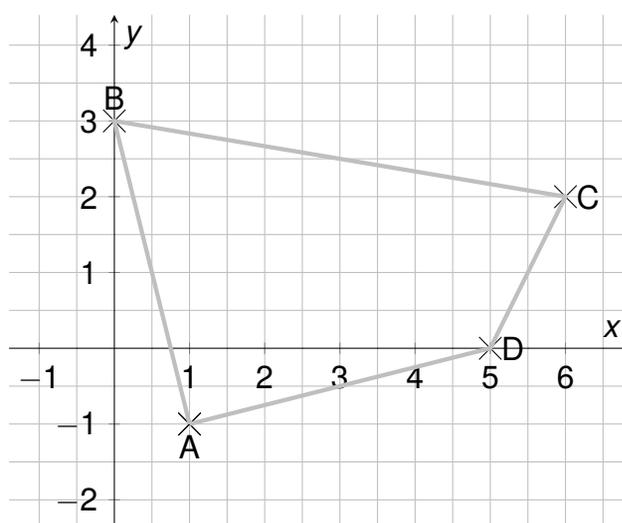
Gewichtsangaben beschreiben, wie schwer etwas ist. So können zwei Gegenstände gleich groß sein, aber unterschiedlich viel wiegen, wie eine Kiste voll Federn und eine voll Bananen.

Einheitenname	Einheitszeichen	Einheitenname	Einheitszeichen
Tonne	t	Gramm	g
Zentner	ztr	Milligramm	mg
Kilogramm	kg	Mikrogramm	$\mu\text{g}$
Pfund	pfd	Nanogramm	ng

Auch hier konzentrieren wir uns im Folgenden auf die Einheiten, die nicht kleiner sind als Milligramm.

## 8.2 Achsenkreuze

Ein Achsenkreuz, oder auch **Koordinatensystem**, besteht aus einer  $x$ -Achse und einer  $y$ -Achse und wird verwendet, um Punkte im sogenannten **kartesischen Koordinatensystem** einzuzichnen. Die  $x$ -Achse ist dabei die Links-Rechts-Achse und die  $y$ -Achse die Oben-Unten-Achse. Durch die Achsen wird ein Gitter aufgespannt, welches es uns vereinfacht, die Punkte einzuzichnen.



Die Punkte für dieses Viereck lauten  $A(1 \mid -1)$ ,  $B(0 \mid 3)$ ,  $C(6 \mid 2)$  und  $D(5 \mid 0)$ , wobei die erste Zahl immer die Schritte entlang der  $x$ -Achse beschreibt und die zweite Zahl die Schritte entlang der  $y$ -Achse. Eine Diagonale wäre somit die Strecke zwischen  $(1 \mid -1)$  und  $(6 \mid 2)$  oder  $(0 \mid 3)$  und  $(5 \mid 0)$ .

### 8.2.1 Achsensymmetrische Figuren

Eine Figur ist achsensymmetrisch, wenn sie an einer bestimmten Achse gespiegelt werden kann. Wir können uns das bildlich als eine Art „Knicklinie“ vorstellen. Falten wir das Blatt an dieser Stelle, dann decken sich die Punkte rechts und links von der Achse. Das Viereck im obigen Beispiel ist also nicht achsensymmetrisch.

Betrachten wir die beiden folgenden Vierecke. Stellen wir uns einmal vor, dass wir das Blatt an der  $x$ -Achse knicken. Dann würden sich die beiden linken Punkte, oberhalb und unterhalb der  $x$ -Achse, des dunkleren Vierecks treffen, ebenso wie die beiden rechten Punkte. Somit ist das Viereck  **$x$ -Achsensymmetrisch**. Das hellere Viereck hingegen ist  **$y$ -Achsensymmetrisch**. Die  $x$ -Achse beim dunkleren Viereck und die  $y$ -Achse beim helleren Viereck sind in diesem Fall auch **Mittelsenkrechte**, da sie die Vierecke genau in der Mitte der jeweils gegenüberliegenden Seiten schneiden.

diese. Wir haben also 7 Kästchen auf der einen Seite und 4 Kästchen auf der anderen. Somit gilt für den Flächeninhalt  $F = 4 \cdot 7$ .

**Anmerkung:** Im Folgenden bezeichnen wir den Flächeninhalt mit  $F$ .

### 9.2.1 Rechteck und Quadrat

Das eben Gelernte lässt sich auf jedes Rechteck und jedes Quadrat übertragen. Wir messen die Länge  $a$  und die Breite  $b$ , dann ergibt sich für den Flächeninhalt:  $F = a \cdot b$ . Wobei Die Einheit von  $F$  die Einheit von  $a$  und  $b$  zum Quadrat ist. Für ein Quadrat ergibt sich da  $a = b$  ist:

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

#### Beispiel 9.2

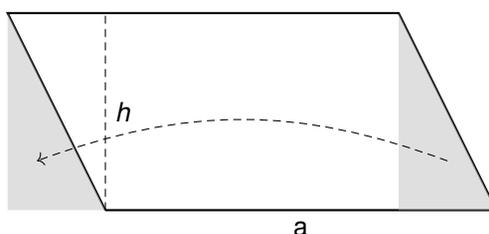


$b = 2 \text{ cm}$  Der Flächeninhalt beträgt:

$$F = a \cdot b = 4 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^2$$

### 9.2.2 Parallelogramm

Wie wir bereits gelernt haben, ist ein Rechteck ein Spezialfall eines Parallelogramms. Die Fläche lässt sich also sehr ähnlich berechnen. Schauen wir uns dafür noch einmal ein Parallelogramm genau an:



Links sind zwei graue Flächen aufgezeigt. Wenn wir uns vorstellen, dass wir die rechte Fläche, welche innerhalb des Parallelogramms ist, „abschneiden“ und an der linken Seite, außerhalb des Parallelogramms anfügen, dann haben wir aus einem Parallelogramm ein Rechteck gemacht! Für den Flächeninhalt einer Parallelogramms ergibt sich somit:

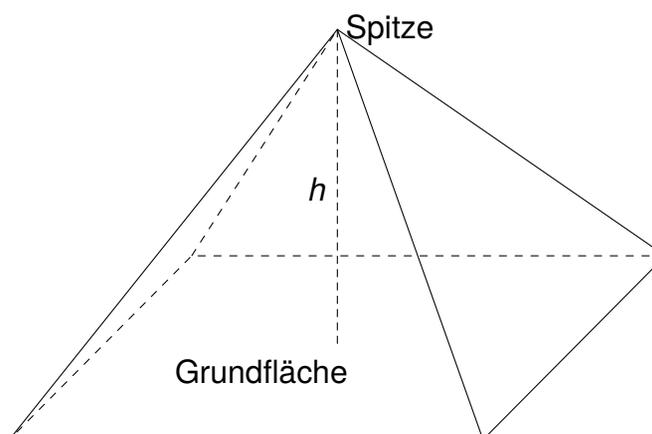
$$F = a \cdot h$$

wobei  $h$  die Höhe bezeichnet und  $a$  eine dazu senkrechte Seite.

### 10.1.4 Quadratische Pyramide

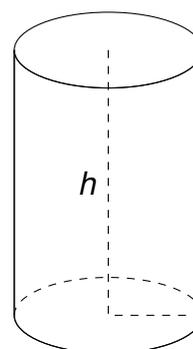
Eine Pyramide ist einem Kegel sehr ähnlich. Betrachten wir einmal eine **quadratische Pyramide**: Die Grundfläche besteht in diesem Fall aus vier Punkten in einer Ebene und ist mit einem Punkt mit Abstand  $h$  außerhalb der Ebene verbunden, der **Spitze**. Sie hat insgesamt **fünf Ecken** (vier für die Grundfläche und eine für die Spitze). Die Seitenflächen sind **Dreiecke**.

Die Grundfläche kann natürlich auch aus Dreiecken, Fünfecken, Sechsecken und so weiter bestehen, dies bezeichnen wir dann als dreiseitige Pyramiden oder fünfseitige Pyramiden...



### 10.1.5 Zylinder

Ein Zylinder ist ein Körper, der von der Mantelfläche und zwei Kreisflächen mit Abstand  $h$  eingeschlossen wird.



## 10.2 Körpernetze zeichnen

Jeder Körper lässt sich in ein **Körpernetz** zerlegen. Dies ist nichts anderes, als würdest du einen Quader, wie einen Milchkarton, an den Klebekanten auftrennen und auseinander falten.

