

WISSEN **Tipps für das Kopfrechnen**

- Stelle **Multiplikationsaufgaben** mit Brüchen immer so um, dass man leicht kürzen kann!
- **Negative Vorzeichen** kannst du beim Multiplizieren im Kopf zunächst ignorieren, beim Ergebnis musst du aber das richtige Vorzeichen notieren!

Merke:

- Gerade Anzahl negativer Vorzeichen: *positives* Ergebnis
- Ungerade Anzahl negativer Vorzeichen: *negatives* Ergebnis

ÜBUNG 10 Rechne vorteilhaft. Welche Aufgaben kannst du im Kopf rechnen?

a) $-2 \cdot (-13) \cdot (-5)$ b) $-5 \cdot 27 \cdot (-0,2)$ c) $\frac{2}{19} \cdot (-17) \cdot \left(-\frac{19}{3}\right)$ d) $40 \cdot (-4,4) \cdot \frac{1}{4}$

ÜBUNG 11 Berechne durch Ausmultiplizieren in deinem Übungsheft.

a) $-5 \cdot (-20 + 3)$ b) $-13 \cdot (-1 + 10)$ c) $-\frac{2}{3} \cdot (-30 + 3)$ d) $\left(\frac{1}{5} - 3\right) \cdot \left(-\frac{5}{3}\right)$
 e) $(-7) \cdot \left(-\frac{2}{7} - 0,2\right)$ f) $-28 \cdot \left(-\frac{3}{4} + \frac{3}{14}\right)$ g) $(333 - 9) : (-3)$ h) $\left(-\frac{2}{3} + \frac{2}{5}\right) : \frac{2}{15}$

ÜBUNG 12 Berechne durch Ausklammern. (Tipp: $-a \cdot b + a \cdot c = -a \cdot b - (-a) \cdot c$.)

a) $-13 \cdot 22 + (-13) \cdot 8$ b) $25 \cdot 13 - 15 \cdot 25$
 c) $-6,5 \cdot 13 + 6,5 \cdot (-7)$ d) $-7,3 \cdot 172 - 28 \cdot 7,3$

WISSEN **Klammern auflösen (weglassen)**

Wird eine **Plusklammer** aufgelöst, so lässt man die Klammer einfach weg:

$$a + (b + c) = a + b + c$$

Wird eine **Minusklammer** aufgelöst, so muss man alle Vorzeichen in der Klammer ändern.

$$a - (b + c) = a - b - c$$

$$-1 + (2 + 3) = -1 + 2 + 3 = 4$$

$$1,2 + [(-0,7) + 7] = 1,2 - 0,7 + 7 = 7,5$$

$$\frac{2}{3} - \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{6}\right) = \frac{2}{3} - \frac{2}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{6}$$

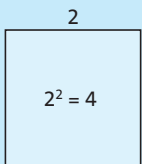
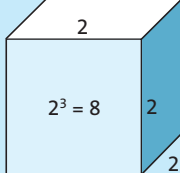
$$-11 - (-3 + 0,2) = -11 + 3 - 0,2 = -8,2$$

ÜBUNG 13 Berechne die Terme, indem du zuerst die Klammern auflöst.

a) $-27 + (17 - 6)$ b) $-26 - (24 - 51)$
 c) $\frac{2}{5} - \left(\frac{1}{3} - \frac{3}{5}\right)$ d) $-(211,5 + 13,5) - 16,5$

1.3 Potenzen und Quadratwurzeln

WISSEN

<p>Die Multiplikation gleicher Faktoren kann als Potenz geschrieben werden:</p> $\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n\text{-mal der Faktor } a} = a^n$	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4 = 16$ $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = (-3)^3 = -27$
<p>In der Potenz a^n heißt a die Basis und n der Exponent. Das Ergebnis der Rechnung heißt Wert der Potenz (Potenzwert).</p> <p>a kann eine beliebige rationale Zahl und n jede natürliche Zahl größer als 1 sein. Zusätzlich wird festgelegt:</p> $a^0 = 1; a^1 = a; 1^n = 1$	<p>Basis $\longrightarrow 2^4 \longleftarrow$ Exponent</p> <p>Der Wert dieser Potenz ist 16, denn $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$</p> $7^0 = 1 \quad 18^1 = 18 \quad 1^{765} = 1$
<p>Ist die Basis eine negative Zahl oder ein Bruch, muss sie in Klammern stehen und der Exponent steht außerhalb der Klammern.</p>	$\left(-\frac{1}{7}\right) \cdot \left(-\frac{1}{7}\right) = \left(-\frac{1}{7}\right)^2$
<p>Vorzeichenregeln:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ist die Basis positiv, so ist auch der Wert jeder Potenz positiv. Ist die Basis negativ, so ist der Wert der Potenz <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>positiv</i>, wenn der Exponent <i>gerade</i> ist; ■ <i>negativ</i>, wenn der Exponent <i>ungerade</i> ist. 	<p><i>positive Basis:</i></p> $5^2 = 5 \cdot 5 = 25 > 0 \quad 5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125 > 0$ <p><i>negative Basis:</i></p> $(-4)^2 = (-4) \cdot (-4) = 16 > 0$ $(-4)^3 = (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) = -64 < 0$ $(-4)^4 = (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) = 256 > 0$
<p>Eine Potenz a^2 ($a \in \mathbb{N}$) mit dem Exponenten 2 heißt Quadratzahl. Das Quadrieren setzt man z. B. bei der Berechnung von Flächen ein.</p> <p>Eine Potenz a^3 ($a \in \mathbb{N}$) mit dem Exponenten 3 heißt Kubikzahl. Mit Kubikzahlen berechnet man z. B. Volumen.</p>	<p>Quadratzahl Kubikzahl</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>$2^2 = 4$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$2^3 = 8$</p> </div> </div>
<p>Die Quadratwurzel (Wurzel) einer positiven rationalen Zahl a ist diejenige positive Zahl, die mit sich selbst multipliziert a ergibt. Man schreibt:</p> $\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = (\sqrt{a})^2 = a$ <p>Merke: Quadratwurzeln sind immer positiv. Wurzelziehen (Radizieren) ist die Umkehrung des Quadrierens. Man kann die Wurzel nur aus einer positiven Zahl oder aus 0 ziehen.</p>	<p>$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$, also ist 3 die Quadratwurzel aus 9: $\sqrt{9} = 3$.</p> <p>$\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$, denn $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$.</p> <p>Für alle $a > 0$ gilt: $\sqrt{a} > 0$.</p> <p>Es ist: $\sqrt{1} = 1; \sqrt{0} = 0$</p> <p>$\sqrt{-4}$ geht nicht, denn -4 ist negativ!</p>

ÜBUNG 14 Fülle die Lücken aus.



- a) In der Potenz 5^2 nennt man 5 und 2 .
- b) Der der Potenz 11^2 ist 121.
- c) Ist die Basis einer Potenz positiv, dann ist der Wert .
- d) Hat eine Potenz eine negative Basis und einen ungeraden Exponenten, dann ist der Wert der Potenz ; ist der Exponent gerade, dann ist der Wert der Potenz .
- e) Wenn $11^2 = 121$ gilt, dann ist 11 die von 121.
- f) $\sqrt{64} = \text{}$, denn $\text{} = 64$.

WISSEN



Brüche potenzieren

Um einen **Bruch** zu potenzieren, musst du seinen Zähler *und* seinen Nenner mit dem Exponenten potenzieren.

$$\left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3}{5 \cdot 5 \cdot 5} = \frac{3^3}{5^3} = \frac{27}{125}$$

Beim Potenzieren von Dezimalzahlen musst du auf das Komma achten!

$$0,07^2 = 0,07 \cdot 0,07 = 0,0049$$

Eine **Dezimalzahl** kannst du leicht potenzieren, wenn du sie als Bruch schreibst.

$$0,07^2 = \left(\frac{7}{100}\right)^2 = \frac{7^2}{100^2} = \frac{49}{10000} = 0,0049$$



ÜBUNG 15 Überlege dir zunächst das Vorzeichen, potenziere dann den Betrag der Basis und bestimme den Wert der Potenz.

	a^n	+ / -	$ a ^n = \dots$	$a^n = \dots$
a)	$(-3)^3$	-	$ -3 ^3 = 3^3 = 27$	-27
b)	$(-1)^8$			
c)	$(-2)^7$			
d)	$\left(+\frac{2}{3}\right)^3$			
e)	$(-0,2)^2$			



ÜBUNG 16 Gib jeweils den Wert der Potenz an.

- a) $(-6)^3$ b) $(-2)^9$ c) $\left(-\frac{4}{13}\right)^2$ d) $(-0,7)^3$ e) $\left(-2\frac{3}{4}\right)^2$ (Tipp: $-2\frac{3}{4} = -\frac{11}{4}$)
 f) $\left(-1\frac{3}{7}\right)^3$ g) 17^2 h) 170^2 i) $1,7^2$ j) $0,17^2$ k) $\left(-\frac{6}{11}\right)^3$

WISSEN

Tipp zum Wurzelziehen

Zum Bestimmen von Quadratwurzeln kannst du die folgende Regel verwenden:

Es gilt: $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ bzw. $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

Achtung: $\sqrt{a + b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$

$\sqrt{250\,000}$ soll bestimmt werden.

$250\,000 = 25 \cdot 10\,000$

Du weißt, dass $5^2 = 25$, also $\sqrt{25} = 5$.

Außerdem ist $100^2 = 10\,000$,

also $\sqrt{10\,000} = 100$. Damit gilt:

$\sqrt{250\,000} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{10\,000} = 5 \cdot 100 = 500$

Ebenso kannst du bei Dezimalzahlen vorgehen:

$\sqrt{0,09} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{0,01} = 3 \cdot 0,1 = 0,3$



ÜBUNG 17 Gib jeweils den Wert der Quadratwurzel an.

- a) $\sqrt{81}$ b) $\sqrt{144}$ c) $\sqrt{225}$ d) $\sqrt{3\,600}$
 e) $\sqrt{1,96}$ f) $\sqrt{0,0025}$ g) $\sqrt{1,21}$ h) $\sqrt{1960\,000}$
 i) $\sqrt{2,25}$ j) $\sqrt{2,89}$ k) $\sqrt{0,000\,289}$ l) $\sqrt{\frac{625}{169}}$



ÜBUNG 18 Welches Volumen hat ein Würfel mit der Kantenlänge 5 cm?



ÜBUNG 19 Wie lang ist eine Seite eines Quadrates mit 225 m² Flächeninhalt?

WISSEN

Irrationale Zahlen

Die Quadratwurzel aus einer positiven rationalen Zahl ist nicht immer eine rationale Zahl. Manche Quadratwurzeln kann man nicht als Bruch schreiben, weil es nicht abbrechende, nicht periodische Dezimalzahlen sind. Solche Zahlen heißen **irrationale Zahlen**. Man verwendet Näherungswerte.

Merke: Auch die Kreiszahl π ($\approx 3,14$) ist eine irrationale Zahl.

$\frac{1}{9} = 0,\overline{1} = 0,1111\dots \in \mathbb{Q}$

$\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3} = 0,\overline{3} = 0,333\dots \in \mathbb{Q}$

$2 \in \mathbb{Q}$ aber:

$\sqrt{2} = 1,414\,213\,562\dots \notin \mathbb{Q}$

$\pi = 3,141\,592\,654\dots \notin \mathbb{Q}$

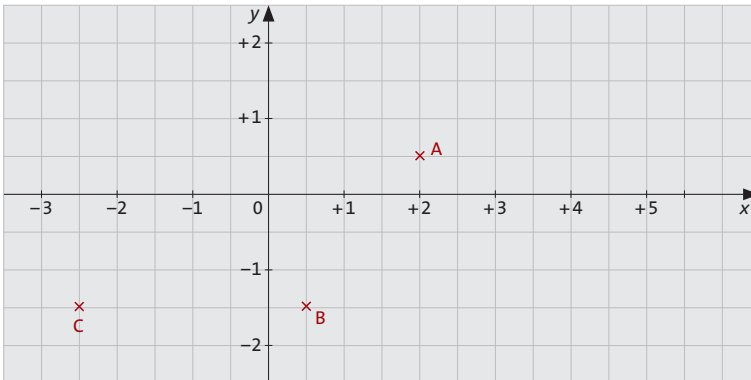


45 Minuten

KLASSENARBEIT 1

**AUFGABE 1** Betrachte das unten stehende Koordinatensystem.

- a) Gib die Koordinaten der eingezeichneten Punkte in der Form $(x|y)$ an.
 b) Markiere in dem Koordinatensystem die Punkte $D(-1|1,5)$; $E(-1,5|-0,5)$; $F(0|-0,6)$.

**AUFGABE 2** Erkläre mit eigenen Worten, was der Betrag einer rationalen Zahl ist. Was bedeutet somit $|-3,5|$?**AUFGABE 3** Ordne die Zahlen in der Form $a < b$.

- a) $-2,5$; -2 b) $-\frac{3}{7}$; $-\frac{1}{3}$

AUFGABE 4 Berechne die Terme.

- a) $-1,3 + 3,5 - 1,7$ b) $-\frac{1}{8} + \left(-\frac{2}{3}\right)$ c) $-9,7 - (-8,4 + 2,3)$
 d) $-8 \cdot (+7)$ e) $-\frac{9}{7} \cdot \left(-\frac{63}{2}\right)$ f) $\frac{5}{9} : \left(-\frac{7}{18}\right)$

AUFGABE 5 Berechne durch Ausmultiplizieren.

- a) $-13 \cdot (30 - 1)$ b) $\left(5 + \frac{5}{6}\right) \cdot (-12)$ c) $\left(-33 + \frac{11}{13}\right) : (-11)$

AUFGABE 6 Berechne möglichst geschickt, indem du einen der Faktoren als Summe oder als Differenz schreibst und das Distributivgesetz anwendest.

- a) $-8 \cdot 29$ b) $2\frac{3}{4} \cdot (-8)$ c) $28\frac{7}{8} : (-7)$

AUFGABE 7 Gib jeweils den Wert an.

- a) $(-3)^3$ b) $\left(-\frac{2}{5}\right)^4$ c) $\sqrt{4900}$