

# 2022 Training

Abschlussprüfung

**MEHR  
ERFAHREN**

Realschule Bayern

## Mathematik I

- + Ausführliche Lösungen
- + Hinweise und Tipps

LÖSUNGEN



**STARK**

# Inhalt

Vorwort

Hinweise zur Prüfung

## Training Grundwissen

1

<b>1</b>	<b>Grundwissen 5.–8. Klasse</b>	<b>3</b>
1.1	Binomische Formeln	3
1.2	Extremwertbestimmung bei quadratischen Termen	5
1.3	Lineare Gleichungen und Ungleichungen	8
	Verknüpfung von linearen Gleichungen und Ungleichungen	12
	Doppelungleichungen	14
1.4	Bruchterme und Bruchgleichungen	16
	Bruchterme	16
	Bruchgleichungen	23
1.5	Vektoren	24
	Regel „Spitze minus Fuß“	24
	Berechnungen mithilfe von Vektoren	25
	Mittelpunktsberechnung einer Strecke	26
	Vektoraddition – Pfeilketten	27
	Drehung von Pfeilen bzw. Vektoren	28
	Berechnung der Koordinaten von Bildpunkten bei Drehungen	30
1.6	Lineare Funktionen	32
	Direkte Proportionalität	32
	Ursprungsgeraden: $y = m \cdot x$	33
	Zeichnen von Ursprungsgeraden	34
	Geraden in beliebiger Lage – Die Normalform: $y = mx + t$	35
	Berechnung der Geradengleichung mithilfe zweier Punkte	36
	Zeichnen von Geraden	37
	Punkt-Steigungs-Form: $y = m(x - x_P) + y_P$	39
	Parallele und orthogonale Geraden	40
	Normalform, Punkt-Steigungs-Form und allgemeine Form	42
1.7	Funktionen der indirekten Proportionalität (Hyperbeln)	43
<b>2</b>	<b>Grundwissen 9. Klasse</b>	<b>46</b>
2.1	Lineare Gleichungssysteme	46
	Grafisches Lösungsverfahren	46
	Rechnerische Lösungsverfahren	48
2.2	Flächeninhalt ebener Figuren	52
	Dreiecke	52
	Vierecke	54

Flächenberechnung mithilfe von Vektoren im Koordinatensystem .....	56
Funktionale Abhängigkeiten – Veränderung von ebenen Figuren .....	58
2.3 Reelle Zahlen .....	64
Die Quadratwurzel .....	64
Irrationale Zahlen .....	64
Die Menge der reellen Zahlen $\mathbb{R}$ .....	64
Rechnen mit Wurzeltermen .....	65
2.4 Quadratische Funktionen .....	68
Die Funktion mit der Gleichung $y=x^2$ .....	68
Funktionen mit Gleichungen der Form $y=a \cdot x^2$ .....	68
Die Scheitelform: $y=a \cdot (x-x_S)^2+y_S$ .....	70
Von der Scheitelform zur allgemeinen Form .....	71
Von der allgemeinen Form zur Scheitelform .....	72
Berechnen von Parabelgleichungen .....	72
Extremwerte .....	74
Parabelscharen – Bestimmung von Trägergraphen .....	78
Parallelverschiebung von Parabeln .....	80
Umkehrung quadratischer Funktionen .....	82
2.5 Quadratische Gleichungen .....	84
Diskriminante und Lösungsformel .....	85
Nullstellen von Parabeln .....	87
Schnitt von Parabel und Gerade .....	88
Schnitt von Parabel mit Parabel – System quadratischer Gleichungen .....	90
Schnitt von Parabel und Parallelenschar – Parabeltangente .....	95
Schnitt von Parabel und Geradenbüschel .....	97
Quadratische Ungleichungen .....	99
Wurzelgleichungen .....	101
2.6 Abbildung durch zentrische Streckung .....	103
Vierstreckensätze .....	103
Schwerpunkt im Dreieck .....	108
Zentrische Streckung von Pfeilen – Skalar-Multiplikation .....	109
2.7 Flächensätze am rechtwinkligen Dreieck .....	117
Der Kathetensatz .....	117
Der Höhensatz .....	118
Der Satz des Pythagoras .....	120
Folgerungen aus dem Satz des Pythagoras .....	122
2.8 Berechnungen am Kreis .....	124
Flächeninhalt und Umfang eines Kreises .....	124
Kreisteile – Kreissektor und Kreisbogen .....	125
Das Kreissegment .....	127
2.9 Raumgeometrie .....	128
Zeichnen von Schrägbildern .....	128
Prisma .....	130
Pyramide .....	132
Zylinder .....	138
Kegel .....	140
Kugel .....	144

<b>3</b>	<b>Grundwissen 10. Klasse</b>	<b>146</b>
3.1	Potenzen und Potenzfunktionen	146
	Potenzgesetze	147
	Potenzfunktionen	149
	Potenzen mit rationalen und reellen Exponenten	156
3.2	Exponential- und Logarithmusfunktionen	162
	Exponentialfunktionen der Form $y = a^x$	162
	Exponentialfunktionen der Form $y = k \cdot a^x$	163
	Abbildung durch Parallelverschiebung	164
	Der Logarithmus	165
	Der dekadische Logarithmus	166
	Logarithmen mit beliebiger Basis	167
	Exponentialgleichungen	168
	Die Logarithmensätze	169
	Die Logarithmusfunktion	171
	Logarithmusfunktionen der Form $y = k \cdot \log_a x$	172
	Abbildung durch Parallelverschiebung	173
	Bestimmung von Umkehrfunktionen	174
	Wachstums- und Abklingprozesse	177
3.3	Trigonometrie	184
	Polarkoordinaten	184
	Sinus, Kosinus und Tangens am Einheitskreis	185
	Umrechnung: Polarkoordinaten – kartesische Koordinaten	186
	Kartesische Koordinaten spezieller Winkelmaße	187
	Sinus- und Kosinuswerte negativer Winkelmaße	188
	Die Supplementbeziehungen	189
	Die Komplementbeziehungen	190
	Bestimmung von Winkelmaßen – Gradmaß	191
	Bogenmaß und Bogenlänge am Einheitskreis	193
	Die Sinus-, Kosinus- und Tangensfunktion	195
	Bestimmung von Winkelmaßen – Bogenmaß	197
	Sinus, Kosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck	199
	Sinussatz und Kosinussatz	205
	Goniometrische Gleichungen	213
	Additionstheoreme des Sinus und Kosinus	216
	Goniometrische Gleichungen – Lösung mit den Additionstheoremen	217
	Extremwertbestimmung bei trigonometrischen Termen	219
3.4	Skalarprodukt von Vektoren	224
	Skalarprodukt von orthogonalen Vektoren	224
	Anwendungen des Skalarprodukts orthogonaler Vektoren	227
	Skalarprodukt beliebiger Vektoren	230
	Anwendung des Skalarprodukts beliebiger Vektoren	231
3.5	Abbildungen im Koordinatensystem	233
	Abbildungsvorschriften mit Vektoren und Matrizen – Matrixschreibweise	233
	Achsen Spiegelung an einer Ursprungsgesetzen	234
	Drehung	238
	Parallelverschiebung	244
	Abbildung durch zentrische Streckung	247

Orthogonale Affinität mit der x-Achse als Affinitätsachse .....	250
Verknüpfung von Abbildungen .....	253
Fixelemente .....	260
Eigenschaften der Abbildungen im Koordinatensystem .....	263
<b>Komplexe Aufgaben</b>	<b>265</b>
Exponential- und Logarithmusfunktionen .....	267
Ebene Geometrie .....	269
Räumliche Geometrie .....	270
<b>Aufgaben im Stil der Prüfung</b>	<b>273</b>
Teil A .....	275
Teil B .....	278
<b>Original-Abschlussprüfung</b>	<b>281</b>
Abschlussprüfung 2020 .....	2020-1
Teil A .....	2020-1
Teil B .....	2020-4
Abschlussprüfung 2021 .....	<a href="http://www.stark-verlag.de/mystark">www.stark-verlag.de/mystark</a>
Das Corona-Virus hat auch im vergangenen Schuljahr die Prüfungsabläufe beeinflusst. Um dir die Prüfung 2021 schnellstmöglich zur Verfügung stellen zu können, bringen wir sie in digitaler Form heraus. Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2021 zur Veröffentlichung freigegeben sind, kannst du sie als PDF auf der Plattform MyStark herunterladen (Zugangscode vorne im Buch).	



Dieses Buch ist in zwei Versionen erhältlich: mit und ohne ActiveBook. Hast du die Ausgabe **mit ActiveBook (91510ML)** erworben, kannst du mit dem **Interaktiven Training** online mit vielen zusätzlichen interaktiven Aufgaben zu allen prüfungsrelevanten Kompetenzbereichen trainieren.

Die **interaktiven Aufgaben** sind im Buch mit diesem  Button gekennzeichnet. Am besten gleich ausprobieren!

Ausführliche Infos inkl. Zugangscode findest du in der Ausgabe mit ActiveBook auf den **Farbseiten** vorne in diesem Buch.

# Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

mit diesem Buch kannst du dich langfristig und nachhaltig auf die Abschlussprüfung in Mathematik vorbereiten. Außerdem eignet es sich zur schuljahresbegleitenden Vorbereitung auf Schulaufgaben.

Das Buch besteht aus sechs Teilen:

► **Grundwissen 5.–8. Klasse**

Hier kannst du nachschlagen, wenn du in einem bestimmten Bereich aus den früheren Schuljahren Probleme hast. Die prüfungsrelevanten Inhalte sind mit Beispielen erklärt.

► **Grundwissen 9. Klasse**

In diesem Kapitel wird der Stoff der 9. Jahrgangsstufe anhand von Beispielen erläutert. Die Aufgaben in diesem Kapitel eignen sich sowohl zur Vorbereitung auf Schulaufgaben in der 9. Klasse als auch zur Wiederholung prüfungsrelevanter Themenbereiche.

► **Grundwissen 10. Klasse**

In diesem Kapitel werden alle Themenbereiche der 10. Jahrgangsstufe mit Beispielen erklärt. Zu jedem Themenbereich findest du hier vielfältige Aufgaben. Diese sind so konzipiert, dass sie gezielt auf die Abschlussprüfung bzw. auf die Schulaufgaben der 10. Klasse vorbereiten.

► **Komplexe Aufgaben**

Dieses Kapitel enthält Aufgaben, die nach den Themenbereichen der Abschlussprüfung geordnet sind. Sie greifen auch auf das Grundwissen der vorhergehenden Jahrgangsstufen zurück, das für die Abschlussprüfung relevant ist.

► **Aufgaben im Stil der Prüfung**

Dieses Kapitel enthält Aufgaben, die wie in der Abschlussprüfung zusammengestellt und bepunktet sind. So kannst du prüfen, ob du fit bist für die Abschlussprüfung in Mathematik. Der Umfang und Schwierigkeitsgrad der Aufgaben entspricht jeweils den einzelnen Prüfungsteilen der Abschlussprüfung.

► **Original-Abschlussprüfungen 2020 und 2021**

Die Abschlussprüfungen dienen dazu, unter Prüfungsbedingungen anhand einer echten Abschlussprüfung zu üben. Versuche, die jeweilige Abschlussprüfung zusammenhängend in der Prüfungszeit von 150 min zu lösen.

Zu allen Aufgaben der einzelnen Kapitel gibt es **ausführliche Lösungen** mit hilfreichen **Hinweisen und Tipps**. Diese findest du in einem separaten **Lösungsbuch (Bestell-Nr. 915101L)**, damit die Versuchung sofort nachzuschlagen nicht zu groß ist. Zuerst solltest du versuchen, selbst die Lösung zu finden und dann mit dem Lösungsbuch vergleichen. Aus den gemachten Fehlern wirst du am meisten lernen!

Wenn du den Inhalt dieses Buches beherrscht, bist du bestens auf die Prüfung vorbereitet.

Viel Erfolg in der Prüfung!



Markus Schmidl



# 1 Grundwissen 5.–8. Klasse

## 1.1 Binomische Formeln

Eine zweigliedrige Summe, die aus genau zwei Zahlensymbolen besteht, die durch + oder – getrennt sind, wie z. B.  $a+b$  oder  $ab-cd$ , wird als **Binom** (griechisch: bi = zwei; nomen = Namen) bezeichnet.

Die Regel für die Multiplikation von „Summe mal Summe“ lässt sich auch auf den Sonderfall anwenden, dass die Summen gleich sind bzw. sich nur in einem Rechenzeichen unterscheiden:

$$(a+b) \cdot (a+b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b) \cdot (a-b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$$

Diese drei Sonderfälle kommen in Rechnungen häufig vor. Um Zeit zu sparen und vorteilhaft rechnen zu können, lohnt es sich darum sehr, sich die 3 binomischen Formeln gut zu merken.

### Merke

#### Binomische Formeln

1. binomische Formel:  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2. binomische Formel:  $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

3. binomische Formel:  $(a+b) \cdot (a-b) = (a-b) \cdot (a+b) = a^2 - b^2$

Statt  $(a+b)(a+b)$  schreibt man  $(a+b)^2$ , statt  $(a-b)(a-b)$  schreibt man  $(a-b)^2$ .

### Beispiele

1.  $(\underbrace{2x}_{\mathbf{a}} + \underbrace{5z}_{\mathbf{b}})^2$

$$= (\underbrace{2x}_{\mathbf{a}})^2 + 2 \cdot \underbrace{2x}_{\mathbf{a}} \cdot \underbrace{5z}_{\mathbf{b}} + (\underbrace{5z}_{\mathbf{b}})^2$$

$$= 4x^2 + 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot x \cdot z + 25z^2$$

$$= 4x^2 + 20xz + 25z^2$$

Wende die 1. binomische Formel  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  an.

$$\begin{aligned}
 2. \quad & \left( \underbrace{\frac{1}{2}u}_{a} - \underbrace{\frac{2}{3}}_{b} \right)^2 \\
 & = \left( \underbrace{\frac{1}{2}u}_{a} \right)^2 - 2 \cdot \underbrace{\frac{1}{2}u}_{a} \cdot \underbrace{\frac{2}{3}}_{b} + \left( \underbrace{\frac{2}{3}}_{b} \right)^2 \\
 & = \frac{1}{4}u^2 - 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot u + \frac{4}{9} \\
 & = \frac{1}{4}u^2 - \frac{2}{3}u + \frac{4}{9}
 \end{aligned}$$

Wende die 2. binomische Formel  
 $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$  an.

$$\begin{aligned}
 3. \quad & (\underbrace{0,6s^2}_{a} + \underbrace{0,8t}_{b}) \cdot (\underbrace{0,6s^2}_{a} - \underbrace{0,8t}_{b}) \\
 & = (\underbrace{0,6s^2}_{a})^2 - (\underbrace{0,8t}_{b})^2 \\
 & = 0,36s^4 - 0,64t^2
 \end{aligned}$$

Wende die 3. binomische Formel  
 $(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$  an.

## Aufgaben

1

Gib das zugehörige Binom an.

a)  $25b^2 + 40bc + 16c^2$

b)  $\frac{9}{16}m^2 + \frac{3}{4}mp + \frac{1}{4}p^2$

c)  $0,25 - 36g^2$

d)  $0,81a^8 - 49a^{-6}$

2

Berechne.

a)  $(2p+q)^2 - (2p-q)^2$

b)  $\left( \frac{3}{4}u - 0,8v \right)^2$

c)  $(a^3 - 3b^2)^2$

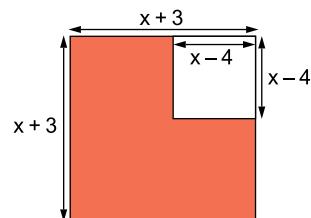
d)  $(4a-5)^2 - (6a+7)^2 + 5(2a+4)(2a-4)$

e)  $(3y+2)^3$

f)  $\left( \sqrt{8} - 3\sqrt{18} \right)^2$

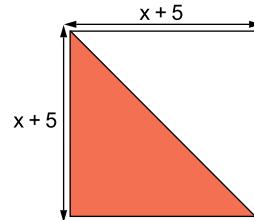
3

Stelle den Flächeninhalt des roten Bereichs in Abhängigkeit von  $x$  dar. Vereinfache den entstehenden Term so weit wie möglich.



4

Stelle den Flächeninhalt des roten Bereichs in Abhängigkeit von  $x$  dar. Vereinfache den entstehenden Term so weit wie möglich.



Interaktive  
Aufgaben

- 1. Binomische Formel anwenden
- 2. Binomische Formel anwenden
- 3. Term faktorisieren

- 4. Term faktorisieren
- 5. Flächeninhalt bestimmen

## 1.2 Extremwertbestimmung bei quadratischen Termen

Ein Term heißt **quadratischer Term**, wenn die **höchste vorkommende Potenz** der Variablen den **Wert 2** hat.

Beispiele

$$5a^2 \quad y^2 - 5 \quad 4x^2 + 12xy + 9y^2 \quad (x+3)(x-2)$$

**Merke**

Alle quadratischen Terme besitzen einen **Extremwert**, also entweder einen **maximalen Termwert  $T_{\max}$**  oder einen **minimalen Termwert  $T_{\min}$** .

Beispiele

1.  $T(x) = x^2 \quad x \in \mathbb{R}$  Der minimale (kleinste) Wert, den der Term  $x^2$  annehmen kann, ist 0, da das Quadrat einer Zahl aus  $\mathbb{R}$  stets größer oder gleich 0 ist. Diesen kleinsten Wert 0 nimmt der Term für die Belegung  $x=0$  an.
2.  $T(x) = -x^2 + 17 \quad x \in \mathbb{R}$  Der Term  $x^2$  liefert Werte größer oder gleich 0. Der Term  $-x^2$  liefert also Werte kleiner oder gleich 0. Der Term  $-x^2 + 17$  liefert demnach Werte kleiner oder gleich 17, da zu jedem Termwert des Terms  $-x^2$  jeweils 17 addiert wird. Seinen größten Wert 17 nimmt der Term für die Belegung  $x=0$  an.

**Merke**

**Extremwerte von Termen der Form:  $T(x) = a(x-m)^2 + n$**

Wenn  $a > 0$  ist, besitzen Terme der Form  $a(x-m)^2 + n$  ein **Minimum**  $n$  für  $x=m$ .

Man schreibt:  $T_{\min} = n$  für  $x=m$

Wenn  $a < 0$  ist, besitzen Terme der Form  $a(x-m)^2 + n$  ein **Maximum**  $n$  für  $x=m$ .

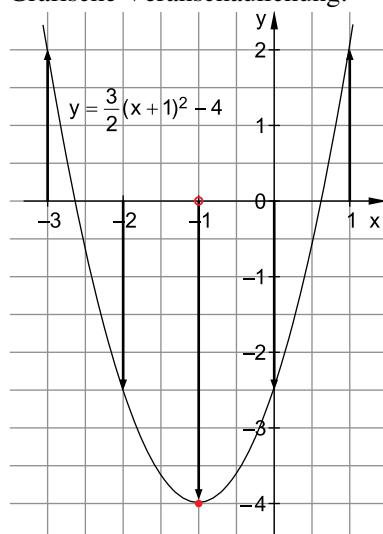
Man schreibt:  $T_{\max} = n$  für  $x=m$

Beispiel

$$T(x) = \frac{3}{2}(x+1)^2 - 4 \quad x \in \mathbb{R}$$

Der quadratische Teilterm  $\frac{3}{2}(x+1)^2$  nimmt für alle Belegungen Werte größer oder gleich 0 an. Der kleinste Wert 0 des Teilterms wird für  $x=-1$  angenommen, da dann die Klammer den Wert 0 annimmt. Der Gesamtterm nimmt also seinen minimalen Wert  $T_{\min} = 0 - 4 = -4$  für  $x=-1$  an. (Hier:  $a = \frac{3}{2}$ ;  $m = -1$ ;  $n = -4$ )

Grafische Veranschaulichung:



Der Term  $T(x)$  hat das Minimum  $T_{\min} = -4$  für  $x = -1$ .



189

Schreibe als Bruch und berechne den Wert des Bruchs.

- a)  $4^{-3}$       b)  $8^{-2}$   
 c)  $(-2)^{-3}$       d)  $-2^{-3}$

190

Bestimme den Wert von x.

- a)  $1 \text{ mm} = 10^x \text{ m}$       b)  $1 \text{ mm}^2 = 10^x \text{ m}^2$   
 c)  $1 \text{ mm}^3 = 10^x \text{ m}^3$       d)  $1 \text{ mg} = 10^x \text{ t}$

## Potenzgesetze

## Merke

## Die 5 Potenzgesetze

Für  $a, b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$  und  $n, m \in \mathbb{Z}$  gilt:

1. Potenzen mit **gleicher Basis** werden multipliziert, indem man die Exponenten addiert und die Basis beibehält.  $a^n \cdot a^m = a^{n+m}$
  2. Potenzen mit **gleicher Basis** werden dividiert, indem man die Exponenten subtrahiert und die Basis beibehält.  $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$
  3. Potenzen mit **gleichem Exponenten** werden multipliziert, indem man die Basen multipliziert und den Exponenten beibehält.  $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$
  4. Potenzen mit **gleichem Exponenten** werden dividiert, indem man die Basen dividiert und den Exponenten beibehält.  $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
  5. Eine Potenz wird potenziert, indem man die Exponenten multipliziert und die Basis beibehält.  $(a^n)^m = a^{n \cdot m}$

## Beispiele

$$1. \quad 12^2 \cdot 12^5 - y^2 \cdot y^3 = 12^{2+5} - y^{2+3} \\ = 12^7 - y^5$$

## Multiplikation von Potenzen mit gleicher Basis: Anwendung des 1. Potenzgesetzes

$$2. \quad 12^2 \cdot 12^5 - y^2 \cdot y^3 = 12^{2+5} - y^{2+3} \\ = 12^{-3} - y^{-1} \\ = \frac{1}{12^3} - \frac{1}{y}$$

## Division von Potenzen mit gleicher Basis: Anwendung des 2. Potenzgesetzes

$$3. \quad 18^3 \cdot 6^3 = (18 \cdot 6)^3 \\ = 108^3$$

Multiplikation von Potenzen mit gleichen Exponenten:  
Anwendung des 3. Potenzgesetzes

$$4. \quad 18^3 : 6^3 = (18:6)^3 \\ \qquad \qquad \qquad = 3^3$$

## Division von Potenzen mit gleichen Exponenten: Anwendung des 4. Potenzgesetzes

## Potenziieren von Potenzen: Anwendung des 5. Potenzgesetzes

## Merke

Vielfache von **gleichen Potenzen** können zusammengefasst werden.

Beispiele

1.  $3,5a^4 + 5b^2 - 1,9c^6 + 2,2a^4 - 2,7b^2$  Sortieren  
 $= 3,5a^4 + 2,2a^4 + 5b^2 - 2,7b^2 - 1,9c^6$  Zusammenfassen  
 $= 5,7a^4 + 2,3b^2 - 1,9c^6$

2.  $301y^3 - 11y^2$  Lässt sich nicht zusammenfassen!

## Aufgaben 191



### Interaktive Aufgaben

1. Potenzen zusammenfassen
2. Potenzen vereinfachen

## 192

Vereinfache mithilfe der Potenzgesetze.

a)  $(5^{-4} : 5^3) \cdot 5^9$

b)  $\frac{3x^6 \cdot 2x^4}{2x^2 \cdot 5x^3}$

c)  $\left(\frac{4}{ab}\right)^3 \cdot \left(\frac{a^3b^2}{4}\right)^3$

d)  $(2x^2y^3)^3 \cdot (5x^3y)^2$

e)  $\frac{36x^4}{6x^{-5}} + \frac{30x^2}{5x^{-3}}$

f)  $(a^2 + 6a + 9) \cdot (a + 3)^3$

Vereinfache mithilfe der Potenzgesetze.

a)  $\frac{x^{2n-1}}{x^{n+3}}$

b)  $\frac{(xy)^{4n-2}}{(xy)^{2(n-1)}}$

c)  $\frac{(a^2 - b^2)^{3x}}{(a+b)^{3x}}$

d)  $\frac{(a+b)^{12x+5}}{(b+a)^{8x}}$

e)  $a^x \cdot a^{x-1} : a^{2x}$

f)  $(n + 0,25m)^{0,5x-1} \cdot (n + 0,25m)^{1+0,5x}$

g)  $\left(\frac{1}{2}a\right)^b \cdot (16a^2)^b$

h)  $\left(\frac{5}{x}\right)^{2a+1} \cdot (2x)^{2a+1}$

## 193

Fasse zu einer einzigen Potenz zusammen und berechne den Potenzwert.

a)  $16^3 : \left[-\left(\frac{1}{4}\right)^{-3}\right]$

b)  $(\sqrt{32})^{-1} : (\sqrt{72})^{-1}$

c)  $\frac{6^{-2} \cdot 24^{-2}}{36^{-2}}$

d)  $2^{-4} \cdot \frac{0,125}{8^{-3}}$

### Merke

Potenzen mit der Basis 10 werden als **Zehnerpotenzen** bezeichnet. Die **Stufenzahlen** (1; 10; 100; 1 000; ...) des Dezimalsystems lassen sich mittels der Potenzschreibweise kürzer darstellen:

$$1 = 10^0 \quad 10 = 10^1 \quad 100 = 10^2 \quad \dots \quad 1\,000\,000 = 10^6 \quad \dots$$

Jede Zahl lässt sich daher als Produkt aus einer Zahl zwischen 1 und 10 und einer Zehnerpotenz schreiben.

Beispiele

1. Entfernung Erde–Mond:  $384\,000 \text{ km} = 3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$

2. Masse der Erde:  $6\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000 \text{ kg} = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

## Aufgabe 194



3. Zehnerpotenzen

Licht breite sich mit einer Geschwindigkeit von etwa  $3 \cdot 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  aus. Wie lange bräuchte ein Raumschiff, dass sich mit  $\frac{1}{1000}$  der Lichtgeschwindigkeit bewegt, um

- die Erde zu umrunden (Erdumfang ca. 40 000 km)?
- von der Erde aus die Sonne zu erreichen? (Entfernung Erde–Sonne: ca.  $1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$ )

### Potenzfunktionen

Gleichungen der Form  $y=x^n$  in  $\mathbb{G}=\mathbb{R} \times \mathbb{R}$  mit variabler Basis  $x$  und konstantem Exponenten  $n \in \mathbb{N}$  legen **Potenzfunktionen** fest.

#### Potenzfunktionen der Form $y=x^n$

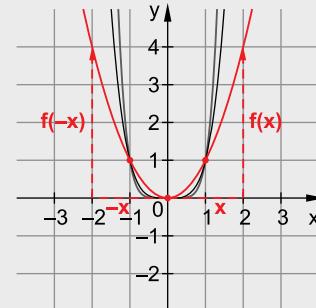
##### Merke

Die Graphen zu Funktionen  $f$  mit  $y=x^n$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) heißen Parabeln  $n$ -ter Ordnung. Sie verlaufen durch den Ursprung  $O(0|0)$  und durch den Punkt  $(1|1)$ .

*Hinweis:*  $y=x^0$  und  $y=x^1$  könnten auch als Gleichungen von Potenzfunktionen interpretiert werden. Dies ist aber nicht üblich.

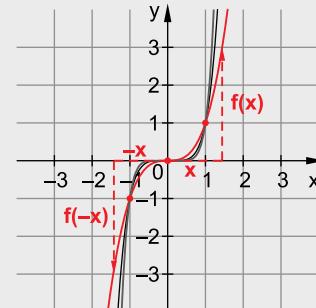
##### Parabeln gerader Ordnung (n gerade)

- Definitionsmenge:  $D = \mathbb{R}$
- Wertemenge:  $W = \mathbb{R}_0^+$
- gemeinsame Punkte:  $(1|1)$ ,  $(-1|-1)$  und  $O(0|0)$
- Symmetrieeigenschaften:  
Der Graph ist achsensymmetrisch bezüglich der  $y$ -Achse, d. h.:  $f(-x)=f(x)$   
(Gleichung der Symmetriechse s:  $x=0$ )



##### Parabeln ungerader Ordnung (n ungerade)

- Definitionsmenge:  $D = \mathbb{R}$
- Wertemenge:  $W = \mathbb{R}$
- gemeinsame Punkte:  $(1|1)$ ,  $(-1|-1)$  und  $O(0|0)$
- Symmetrieeigenschaften:  
Der Graph ist punktsymmetrisch bezüglich des Ursprungs  $O(0|0)$ , d. h.:  $f(-x)=-f(x)$



##### Beispiele

##### Parabeln gerader Ordnung

( $n$  ist eine gerade Zahl):

$$n=2 \quad f_1: y=x^2 \quad \text{Parabel 2. Ordnung}$$

$$n=4 \quad f_2: y=x^4 \quad \text{Parabel 4. Ordnung}$$

$$n=6 \quad f_3: y=x^6 \quad \text{Parabel 6. Ordnung}$$

##### Parabeln ungerader Ordnung

( $n$  ist eine ungerade Zahl):

$$n=3 \quad f_4: y=x^3 \quad \text{Parabel 3. Ordnung}$$

$$n=5 \quad f_5: y=x^5 \quad \text{Parabel 5. Ordnung}$$

$$n=7 \quad f_6: y=x^7 \quad \text{Parabel 7. Ordnung}$$



**Abschlussprüfung an Realschulen 2020**  
**Bayern – Mathematik I**

## Teil A

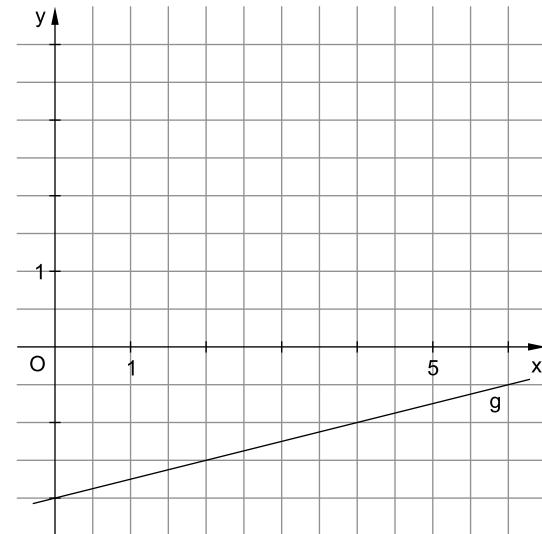
### Aufgabe A 1

A 1.0 Der Punkt  $A(0|0)$  ist gemeinsamer Eckpunkt von Dreiecken  $AB_nC_n$ . Die Punkte  $B_n(x|0,25x-2)$  liegen auf der Geraden  $g$  mit  $y=0,25x-2$  ( $\mathbb{G}=\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ ).

Es gilt:

$$\angle B_n A C_n = 50^\circ$$
$$\overline{AC_n} = 1,5 \cdot \overline{AB_n}$$

Runden Sie im Folgenden auf zwei Stellen nach dem Komma.



1 Punkt

A 1.1 Zeichnen Sie das Dreieck  $AB_1C_1$  für  $x=4$  in das Koordinatensystem zu A 1.0 ein.

3 Punkte

A 1.2 Für das Dreieck  $AB_2C_2$  gilt:  $x=8$ .

Bestimmen Sie rechnerisch die Koordinaten des Punktes  $C_2$ .



© STARK Verlag

[www.pearson.de](http://www.pearson.de)  
[info@pearson.de](mailto:info@pearson.de)

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH  
ist urheberrechtlich international geschützt.  
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung  
des Rechteinhabers in irgendeiner Form  
verwertet werden.