

Übungen zu den Potenzgesetzen

TOP SECRET

Multiplikation und Division von Potenzen mit gleicher Basis

1. a) $3^4 \cdot 3^5 \cdot 3^2$ b) $12^3 \cdot 12^5 \cdot 12^2$ c) $x^3 \cdot x^2 \cdot x$ d) $d^3 \cdot d^5 \cdot d^4$
 e) $k^3 \cdot k^5 \cdot m^2 \cdot m^7$ f) $x^5 \cdot y^3 \cdot x^2 \cdot y$ g) $a^2 \cdot b \cdot b^3 \cdot a$ h) $p^4 \cdot q^6 \cdot p \cdot q^5$
2. a) $x^2 \cdot x^n$ b) $b^m \cdot b^3$ c) $y^a \cdot y$ d) $x^m \cdot x^m$
 e) $a^5 \cdot a^{2x}$ f) $z^{2m} \cdot z^m$ g) $a^{3m} \cdot a^{2m} \cdot a^m$ h) $m^{3x} \cdot m^{4x} \cdot m^{2x}$
3. a) $x^3 \cdot x^{m-2}$ b) $a^5 \cdot a^{x-7}$ c) $y^{2m} \cdot y^{m-1}$ d) $x^{p-4} \cdot x^{p+2}$
 e) $a^{2x} \cdot a^{x+1} \cdot a^{3x-4}$ f) $x^{m+2} \cdot x^{3m-4} \cdot x^{2m+3}$ g) $z^{p-1} \cdot z^{3p+4} \cdot z^{5p-8}$ h) $y^{m-2} \cdot y^{2m-5} \cdot y^{m+8}$
4. a) $x^2(x^3 + x^4)$ b) $a^3(a^5 + a^4)$ c) $3b^3(4b^2 - 5b^5)$
 d) $a^m(a^{m+1} - a^{3m-1})$ e) $y^{2a}(y^{3a+1} - y^{a-4})$ f) $x^{n-3}(x^5 + x^4)$
5. a) $(x^2 + x^3)^2$ b) $(y^3 - y^4)^2$ c) $(a^6 + a^4)^2$ d) $(b^3 - b^7)^2$
 e) $(2a^2 + 3a^3)^2$ f) $(4x^5 - 2x^6)^2$ g) $(6d^5 - 3d^4)^2$ h) $(3m^2 + 5m^7)^2$
6. a) $(a^2 + a^3)(a^2 - a^3)$ b) $(x^5 + y^4)(x^5 - y^4)$ c) $(m^3 + n^5)(m^3 - n^5)$
 d) $(3x^4 - 2y^5)(3x^4 + 2y^5)$ e) $(4y^3 - 6x^7)(4y^3 + 6x^7)$ f) $(3a^4 - 4b^3)(3a^4 + 4b^3)$
7. a) $(a^3 + a^4)(a^2 + a^5)$ b) $(x^2 - x^5)(x^3 + x^6)$ c) $(a^3 - b^2)(a^5 + b^3)$
 d) $(y^4 + y^5)(y^3 - y^6)$ e) $(2a^5 + 3b^3)(2a^3 - 2b^4)$ f) $(k^m + k^n)(k^{m+1} + k^{n+2})$
8. Schreibe als Produkt von Potenzen.
- a) x^{3+5} b) a^{3n+2} c) 5^{m+n} d) z^{5k+3m} e) x^{m+4}
9. a) $\frac{5^8}{5^3}$ b) $\frac{8^9}{8^3}$ c) $\frac{12^{13}}{12^5}$ d) $\frac{a^9}{a^5}$ e) $\frac{y^7}{y^6}$ f) $\frac{k^{23}}{k^{17}}$
10. a) $\frac{a^x}{a^3}$ b) $\frac{x^y}{x}$ c) $\frac{x^{3m}}{x^m}$ d) $\frac{y^{6m}}{y^{3m}}$ e) $\frac{k^{2m}}{k^3}$ f) $\frac{d^{2p}}{d^2}$
11. a) $\frac{x^m}{x^{m-3}}$ b) $\frac{a^{3m}}{a^{m-1}}$ c) $\frac{z^{3x}}{z^{x-4}}$ d) $\frac{k^{4a}}{k^{2a+3}}$ e) $\frac{y^{2b}}{y^{b+3}}$ f) $\frac{m^{4b}}{m^{2b+7}}$
12. a) $\frac{x^{n+3}}{x^{n+2}}$ b) $\frac{a^{2n-1}}{a^{n-2}}$ c) $\frac{y^{3x+4}}{y^{x-2}}$ d) $\frac{b^{3m+4}}{b^{3m+3}}$
 e) $\frac{v^{7x+4}}{v^{5x-2}}$ f) $\frac{x^{3p+1}}{x^{2p+1}}$ g) $\frac{z^{k+3x}}{z^{k+2x}}$ h) $\frac{b^{3m-6}}{b^{m-5}}$
13. a) $(x^8 + x^6 - x^5) : x^2$ b) $(15a^3 + 12a^6 - 3a^4) : 3a^2$
 c) $(21b^8 - 28b^4 + 14b^5) : 7b^3$ d) $(3x^{n+3} - 9x^{2n-4} + 12x^{n+5}) : 3x^2$
 e) $(35y^{m+2} - 20y^{2m+4} + 15y^{m+8}) : 5y^m$ f) $(4z^{a+3} + 16z^{2a+5} - 12z^{a+4}) : 2z^a$
14. a) $\frac{15x^5y^8}{21a^7b^5} : \frac{2x^3y^2}{35a^{10}b^6}$ b) $\frac{6p^5q^4}{r^2s^3} : \frac{3p^4q^3}{r^7s^5}$ c) $\frac{18a^9b^7}{35x^3y^2} : \frac{12a^5b^3}{21x^4y^6}$

Übungen zu den Potenzgesetzen

Multiplikation und Division bei Potenzen mit gleichem Exponenten

- | | | | |
|------------------------------------|--|---|---|
| 1. a) $5^3 \cdot 2^3$ | b) $8^2 \cdot 3^2$ | c) $0,5^3 \cdot 4^3$ | d) $0,5^5 \cdot 10^5 \cdot 0,2^5$ |
| e) $4^4 \cdot 3^4 \cdot 0,25^4$ | f) $6^6 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^6$ | g) $\left(\frac{5}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{18}{25}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^3$ | h) $\left(\frac{2}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{6}{10}\right)^4 \cdot 5^4$ |
| 2. a) $5^x \cdot 4^x$ | b) $12^a \cdot 3^a$ | c) $4^{x+1} \cdot 5^{x+1}$ | d) $3^{m-4} \cdot 6^{m-4}$ |
| e) $a^m \cdot b^m$ | f) $y^k \cdot z^k$ | g) $(x+y)^8 \cdot (x-y)^8$ | h) $(a+b)^m \cdot (a-b)^m$ |
| 3. a) $(-4)^3 \cdot (-0,5)^3$ | b) $(-3)^4 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^4$ | c) $(-4)^2 \cdot (-1,5)^2$ | d) $(-5)^5 \cdot (-0,1)^5 \cdot 2^5$ |
| e) $a^3 \cdot (-b)^3$ | f) $(-x)^5 \cdot (-y)^5 \cdot z^5$ | g) $(-p)^2 \cdot (-r)^2 \cdot s^2$ | h) $(-a)^m \cdot (-b)^m$ |
| 4. a) $\frac{24^3}{8^3}$ | b) $\frac{36^5}{18^5}$ | c) $\frac{49^3}{7^3}$ | d) $\frac{27^2}{9^2}$ |
| e) $\frac{2,6^4}{1,3^4}$ | f) $\frac{0,4^2}{0,5^2}$ | g) $\frac{3^5}{\left(\frac{3}{2}\right)^5}$ | h) $\frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3}{\left(\frac{1}{4}\right)^3}$ |
| 5. a) $\frac{a^6}{b^6}$ | b) $\frac{x^n}{y^n}$ | c) $\frac{x^{n+1}}{y^{n+1}}$ | d) $\frac{(-x)^4}{y^4}$ |
| e) $\frac{8^2 \cdot 3^2}{6^2}$ | f) $\frac{15^3 \cdot 3^3}{9^3}$ | g) $\frac{(12x)^m}{(3x)^m}$ | h) $\frac{(48a)^{n-1}}{(12a)^{n-1}}$ |
| 6. a) $\frac{27a^3}{8b^3}$ | b) $\frac{25a^2}{b^2}$ | c) $\frac{27x^3}{1000y^3}$ | d) $\frac{32y^5}{100000z^5}$ |
| e) $\frac{(a^2 - b^2)^3}{(a+b)^3}$ | f) $\frac{(4a^2 - 9b^2)^5}{(2a - 3b)^5}$ | g) $\frac{(16x^2 - 25y^2)^n}{(4x - 5y)^n}$ | h) $\frac{(p^2 - 16q^2)^{n+1}}{(p + 4q)^{n+1}}$ |

Potenzen von Potenzen

- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. a) $(2^3)^2$ | b) $(4^2)^4$ | c) $(0,2^2)^4$ | d) $(10^3)^5$ |
| e) $(a^5)^3$ | f) $(x^3)^m$ | g) $(a^m)^n$ | h) $(y^{2a})^b$ |
| 2. a) $(x^m)^{n+1}$ | b) $(a^y)^{x-1}$ | c) $(x^{a+3})^b$ | d) $(z^{n-3})^4$ |
| e) $(p^{2k+1})^3$ | f) $(b^{n-4})^m$ | g) $(y^p)^{q-2}$ | h) $(k^{2m+3})^n$ |
| 3. a) $(x^2 y^3)^2$ | b) $(a^3 b)^5$ | c) $(d^5 e^3)^3$ | d) $(m^6 n^5)^8$ |
| e) $(a^3 b^4)^n$ | f) $(3x^5 y^2)^2$ | g) $(5a^2 b^7)^4$ | h) $5(m^4 n^5)^4$ |
| 4. a) $\left(\frac{4a^3 b^2}{2x^4 y^3}\right)^2$ | b) $\left(\frac{5a^m b^n}{10p^7 q^3}\right)^{10}$ | c) $\frac{(6a^6 b^8)^4}{(3a^5 b^2)^4}$ | d) $\frac{(4x^5 y^6)^3}{(2x^6 y^2)^3}$ |

Potenzrechnung - Vermischte Aufgaben 2

1. Berechne.

a) $0,2^3$

b) $3,1^3$

c) $3^4 + 4 \cdot 5^3$

d) $2^3 \cdot 3^3$

e) $4^7 \cdot 4^3$

f) $(-3)^5$

2. Berechne.

a) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^3$

c) $\left(\frac{5}{8}\right)^{-2}$

d) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2}$

e) $\left(\frac{3}{10}\right)^3$

f) $\left(\frac{9}{10}\right)^{-1}$

3. Löse die Klammern auf.

a) $x^4 \cdot (x^2 + x^3)$

b) $2a^3 \cdot (a^2 - a^4)$

c) $(x + y)^3$

d) $x^3 \cdot (x^6 - x^4)$

e) $3a^3 \cdot (a^2 + a^4)$

f) $(m - n)^{-2}$

4. Faktorisiere.

a) $16x^2y^4 + 32x^3yz - 40x^5y^3z^2$

b) $1,4u^3v^6 - 0,7u^2v^4 - 2,8u^5v^5$

c) $3a^4 - 2a^2 + 6a^5$

d) $9a^2b^3 + 6a^3b^2 + 12a^2b$

5. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $4^7 \cdot 4^{-3}$

b) $3,5x^3 \cdot 2x^5$

c) $25x^2 \cdot y^2$

d) $16a^4 \cdot 2a$

e) $4x^5 \cdot 3x^{-2}$

f) $9a^{-3} \cdot 2a^{-3}$

6. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $x^3 \cdot x^2$

b) $a^2 \cdot a^3 \cdot a^{-5}$

c) $b^3 \cdot b$

d) $a^3 \cdot b^2 \cdot a^2 \cdot b^3$

e) $a^2 \cdot a$

f) $a^5 \cdot a^2$

7. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $x \cdot x^2$

b) $x^3 \cdot x^2 \cdot x^5$

c) $a^4 \cdot x^3 \cdot a^2 \cdot x^2$

d) $2a^2 \cdot b^2 \cdot 4a^3 \cdot b^4$

e) $5a^2 \cdot b^{-3} \cdot b^4 \cdot 2a^{-3}$

f) $9 \cdot a^{-4} \cdot 3b^2 \cdot a^5 \cdot b^{-3}$

8. Berechne.

a) $\frac{x^3 \cdot x^3}{x^4 \cdot x}$

b) $\frac{16x^2y^2}{4xy^2}$

c) $\frac{a^2 \cdot a^4}{a^3 \cdot a^2}$

d) $\frac{12a^2b^2}{4ab^2}$

e) $\frac{x^{2n+3}}{x^{3n-4}}$

f) $\frac{12a^6 \cdot b^5}{2a^3b}$

9. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $(12a^6) : (-3a^3)$

b) $(3x)^3 \cdot (2y)^3$

c) $((3x)^3)^2$

d) $\frac{4x^6y^2z}{2x^3y^5z}$

e) $\frac{(15a^2)^5}{(5a)^5}$

f) $\frac{x^8y^4}{(xy)^3}$

10. Schreibe mit positiven Exponenten.

a) $2 \cdot x^{-2}$

b) $x^3 \cdot a^{-3}$

c) $9 \cdot 10^{-4}$

d) $a^3 \cdot x^3 \cdot b^{-5}$

e) $(5b)^{-3}$

f) $3x^{-2}y^{-5}$

11. Schreibe ohne Bruch.

a) $\frac{a^2}{x^3}$

b) $\frac{1}{a^3 \cdot b^4}$

c) $\frac{7}{10^3}$

d) $\frac{a}{10000}$

e) $\frac{9}{a^5 b^2}$

f) $\frac{5x^5}{y^4}$

12. Schreibe ohne Bruch.

a) $x^{\frac{1}{2}}$

b) $a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{3}}$

c) $x^{\frac{2}{3}}$

d) $x^{\frac{2}{3}}$

e) $5^{\frac{3}{5}}$

f) $13^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{1}{2}}$

Potenzrechnung - Vermischte Aufgaben 3

1. Vereinfache.

a) $4a^3 + 3x^2 - 5z^4 + 2a^3 + z^4 - 2x^3$

b) $(15a^4 - 12a^{3+n} + 9a^{1-n}) : 3a^2$

c) $(8x^3 - 28x^2 - 12x + 2) : (4x + 2)$

d) $(x^4 - 1) : (x - 1)$

e) $(6a^2 b^4 c^3 + 9a^5 c^3 + 9a^5 b^2 c^6)^2$

f) $3x^2(4x^3 - 5x^4)$

2. Vereinfache

a) $\frac{a^3 \cdot b^7}{a^2 \cdot b^4}$

b) $\frac{z^n \cdot z^{m-n}}{z^m}$

c) $\frac{4z^5 \cdot 8y^7}{2y^6 \cdot z^3}$

d) $\left(\frac{x^5 \cdot y^6}{a^2 \cdot b^3}\right)^5 : \left(\frac{x \cdot y}{a^3 \cdot b^5}\right)^5$

e) $\left(\frac{2x^3 \cdot y^2}{3a^2 \cdot 2b^3}\right)^2 : \left(\frac{x^2 \cdot 2y}{2a^2 \cdot 3b^2}\right)^3$

f) $\frac{250a^{x+b}}{75a^x \cdot a^b}$

3. Vereinfache.

a) $\frac{6x^4 \cdot 9y^3 \cdot 0,5z^6 \cdot 3x}{1,5y^3 \cdot 18z^2 \cdot 3x^4}$

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

c) $\frac{(a^{-3} \cdot x^5)^{-2}}{(a^2 \cdot x^{-3})^4}$

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

e) $\frac{1-x^5}{x^7} + \frac{1}{x^2}$

f) $\frac{a^{n+1} + a^{n+2}}{a^n + a^{n+1}}$

4. Vereinfache.

a) $\frac{x^6 + x^5}{x^4 + x^3}$

b) $\frac{22x^5y^6 - 121x^4y^5 + 77x^6y^7}{11x^3y^4}$

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

d) $a^{5n-1} \cdot b^{1+5n} \cdot a \cdot b^{5+n}$

e) $(s^6 - s^5) \cdot s^{-4}$

f) $(x^2y^3 + xy^4)^2$

5. Vereinfache

a) $1,2xy^5z \cdot (0,5x^2yz^5 - 0,8xy^2z^8 + 1,2xyz^7)$

b) $(x^4y^5 - x^3y^4 + x^5y^3) : (xy)^2$

c) $\frac{x^4 \cdot x^5}{8} : \frac{5}{2x^3b^3}$

d) $\left(\frac{5r-7s}{7c+2d}\right)^2 \cdot \left(\frac{21c+6d}{5r-7s}\right)^2$

e) $\left(\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{7}}\right)^4$

f) $\frac{2x^4 \cdot 5x^6}{4y^9} : \frac{5x^2 \cdot 4x^3}{8y^8}$

Multiplikation und Division von Potenzen mit gleicher Basis - Lösungen

1. a) $3^4 \cdot 3^5 \cdot 3^2$
 $= 3^{11}$
 e) $k^3 \cdot k^5 \cdot m^2 \cdot m^7$
 $= k^8 m^9$
- b) $12^3 \cdot 12^5 \cdot 12^2$
 $= 12^{10}$
 f) $x^5 \cdot y^3 \cdot x^2 \cdot y$
 $= x^7 y^4$
- c) $x^3 \cdot x^2 \cdot x$
 $= x^6$
 g) $a^2 \cdot b \cdot b^3 \cdot a$
 $= a^3 b^4$
- d) $d^3 \cdot d^5 \cdot d^4$
 $= d^{12}$
 h) $p^4 \cdot q^6 \cdot p \cdot q^5$
 $= p^5 q^{11}$
2. a) $x^2 \cdot x^n$
 $= x^{2+n}$
 e) $a^5 \cdot a^{2x}$
 $= a^{2x+5}$
- b) $b^m \cdot b^3$
 $= b^{m+3}$
 f) $z^{2m} \cdot z^m$
 $= z^{3m}$
- c) $y^a \cdot y$
 $= y^{a+1}$
 g) $a^{3m} \cdot a^{2m} \cdot a^m$
 $= a^{6m}$
- d) $x^m \cdot x^m$
 $= x^{2m}$
 h) $m^{3x} \cdot m^{4x} \cdot m^{2x}$
 $= m^{9x}$
3. a) $x^3 \cdot x^{m-2}$
 $= x^{m+1}$
 e) $a^{2x} \cdot a^{x+1} \cdot a^{3x-4}$
 $= a^{6x-3}$
- b) $a^5 \cdot a^{x-7}$
 $= a^{x-2}$
 f) $x^{m+2} \cdot x^{3m-4} \cdot x^{2m+3}$
 $= x^{6m+1}$
- c) $y^{2m} \cdot y^{m-1}$
 $= y^{3m-1}$
 g) $z^{p-1} \cdot z^{3p+4} \cdot z^{5p-8}$
 $= z^{9p-5}$
- d) $x^{p-4} \cdot x^{p+2}$
 $= x^{2p-2}$
 h) $y^{m-2} \cdot y^{2m-5} \cdot y^{m+8}$
 $= y^{4m+1}$
4. a) $x^2(x^3 + x^4)$
 $= x^5 + x^6$
 d) $a^m(a^{m+1} - a^{3m-1})$
 $= a^{2m+1} - a^{4m-1}$
- b) $a^3(a^5 + a^4)$
 $= a^8 + a^7$
 e) $y^{2a}(y^{3a+1} - y^{a-4})$
 $= y^{5a+1} - y^{3a-4}$
- c) $3b^3(4b^2 - 5b^5)$
 $= 12b^5 - 15b^8$
 f) $x^{n-3}(x^5 + x^4)$
 $= x^{n+2} + x^{n+1}$
5. a) $(x^2 + x^3)^2$
 $= x^4 + 2x^5 + x^6$
 e) $(2a^2 + 3a^3)^2$
 $= 4a^4 + 12a^5 + 9a^6$
- b) $(y^3 - y^4)^2$
 $= y^6 - 2y^7 + y^8$
 f) $(4x^5 - 2x^6)^2$
 $= 16x^{10} - 16x^{11} + 4x^{12}$
- c) $(a^6 + a^4)^2$
 $= a^{12} + 2a^{10} + a^8$
 g) $(6d^5 - 3d^4)^2$
 $= 36d^{10} - 36d^9 + 9d^8$
- d) $(b^3 - b^7)^2$
 $= b^6 - 2b^{10} + b^{14}$
 h) $(3m^2 + 5m^7)^2$
 $= 9m^4 + 30m^9 + 25m^{14}$
6. a) $(a^2 + a^3)(a^2 - a^3)$
 $= a^4 - a^6$
 d) $(3x^4 - 2y^5)(3x^4 + 2y^5)$
 $= 9x^8 - 4y^{10}$
- b) $(x^5 + y^4)(x^5 - y^4)$
 $= x^{10} - y^8$
 e) $(4y^3 - 6x^7)(4y^3 + 6x^7)$
 $= 16y^6 - 36x^{14}$
- c) $(m^3 + n^5)(m^3 - n^5)$
 $= m^6 - n^{10}$
 f) $(3a^4 - 4b^3)(3a^4 + 4b^3)$
 $= 9a^8 - 16b^6$
7. a) $(a^3 + a^4)(a^2 + a^5)$
 $= a^5 + a^8 + a^6 + a^9$
 d) $(y^4 + y^5)(y^3 - y^6)$
 $= y^7 - y^{10} + y^8 - y^{11}$
- b) $(x^2 - x^5)(x^3 + x^6)$
 $= x^5 - x^{11}$
 e) $(2a^5 + 3b^3)(2a^3 - 2b^4)$
 $= 4a^8 - 4a^5 b^4 + 6a^3 b^3 - 6b^7$
- c) $(a^3 - b^2)(a^5 + b^3)$
 $= a^8 + a^3 b^3 - a^5 b^2 - b^5$
 f) $(k^m + k^n)(k^{m+1} + k^{n+2})$
 $= k^{2m+1} + k^{m+n+2} + k^{m+n+1} + k^{2n+2}$
8. Schreibe als Produkt von Potenzen.
- a) x^{3+5}
 $= x^3 \cdot x^5$
- b) a^{3n+2}
 $= a^{3n} \cdot a^2$
- c) 5^{m+n}
 $= 5^m \cdot 5^n$
- d) z^{5k+3m}
 $= z^{5k} \cdot z^{3m}$
- e) x^{m+4}
 $= x^m \cdot x^4$
9. a) $\frac{5^8}{5^3}$
 $= 5^5$
- b) $\frac{8^9}{8^3}$
 $= 8^6$
- c) $\frac{12^{13}}{12^5}$
 $= 12^8$
- d) $\frac{a^9}{a^5}$
 $= a^4$
- e) $\frac{y^7}{y^6}$
 $= y$
- f) $\frac{k^{23}}{k^{17}}$
 $= k^6$
10. a) $\frac{a^x}{a^3}$
 $= a^{x-3}$
- b) $\frac{x^y}{x}$
 $= x^{y-1}$
- c) $\frac{x^{3m}}{x^m}$
 $= x^{2m}$
- d) $\frac{y^{6m}}{y^{3m}}$
 $= y^{3m}$
- e) $\frac{k^{2m}}{k^3}$
 $= k^{2m-3}$
- f) $\frac{d^{2p}}{d^2}$
 $= d^{2p-2}$

11. a) $\frac{x^m}{x^{m-3}} = x^3$ b) $\frac{a^{3m}}{a^{m-1}} = a^{2m+1}$ c) $\frac{z^{3x}}{z^{x-4}} = z^{2x+4}$ d) $\frac{k^{4a}}{k^{2a+3}} = k^{2a-3}$ e) $\frac{y^{2b}}{y^{b+3}} = y^{b-3}$ f) $\frac{m^{4b}}{m^{2b+7}} = m^{2b-7}$

12. a) $\frac{x^{n+3}}{x^{n+2}} = x$ b) $\frac{a^{2n-1}}{a^{n-2}} = a^{n+1}$ c) $\frac{y^{3x+4}}{y^{x-2}} = y^{2x+6}$ d) $\frac{b^{3m+4}}{b^{3m+3}} = b$
 e) $\frac{v^{7x+4}}{v^{5x-2}} = v^{2x+6}$ f) $\frac{x^{3p+1}}{x^{2p+1}} = x^p$ g) $\frac{z^{k+3x}}{z^{k+2x}} = z^x$ h) $\frac{b^{3m-6}}{b^{m-5}} = b^{2m-1}$

13. a) $(x^8 + x^6 - x^5) : x^2 = x^6 + x^4 - x^3$ b) $(15a^3 + 12a^6 - 3a^4) : 3a^2 = 5a + 4a^4 - a^2$
 c) $(21b^8 - 28b^4 + 14b^5) : 7b^3 = 3b^5 - 4b + 2b^2$ d) $(3x^{n+3} - 9x^{2n-4} + 12x^{n+5}) : 3x^2 = x^{n+1} - 3x^{2n-6} + 4x^{n+3}$
 e) $(35y^{m+2} - 20y^{2m+4} + 15y^{m+8}) : 5y^m = 7y^2 - 4y^{m+4} + 3y^8$ f) $(4z^{a+3} + 16z^{2a+5} - 12z^{a+4}) : 2z^a = 2z^3 + 8z^{a+5} - 6z^4$

14. a) $\frac{15x^5y^8}{21a^7b^5} : \frac{2x^3y^2}{35a^{10}b^6} = \frac{25x^2y^6a^3b}{2}$ b) $\frac{6p^5q^4}{r^2s^3} : \frac{3p^4q^3}{r^7s^5} = 2pqr^5s^2$ c) $\frac{18a^9b^7}{35x^3y^2} : \frac{12a^5b^3}{21x^4y^6} = 0,9a^4b^4xy^4$

15. Löse die folgenden Exponentialgleichungen:

a) $a^x = \frac{a^5}{a^2}$ b) $y^{x+1} = \frac{y^{12}}{y^8}$ c) $a^{2x-1} = \frac{a^{15}}{a^{10}}$
 $x = 3$ $x = 3$ $x = 3$
 d) $z^{x+5} = \frac{z^{3x+5}}{z^{3x-15}}$ e) $a^{2x+n} = \frac{a^{3x+2n}}{a^{3n}}$ f) $a^{x+1} = \frac{a^{m+1}}{a^{m-2}}$
 $x = 15$ $x = 2n$ $x = 2$

Multiplikation und Division von Potenzen mit gleichem Exponenten - Lösungen

1. a) $5^3 \cdot 2^3$
 $= 10^3 = 1000$
 e) $4^4 \cdot 3^4 \cdot 0,25^4$
 $= 3^4 = 81$
- b) $8^2 \cdot 3^2$
 $= 24^2 = 576$
 f) $6^6 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^6$
 $= 1^6 = 1$
- c) $0,5^3 \cdot 4^3$
 $= 2^3 = 8$
 g) $\left(\frac{5}{6}\right)^3 \cdot \left(\frac{18}{25}\right)^3 \cdot \left(\frac{5}{3}\right)^3$
 $= 1^3 = 1$
- d) $0,5^5 \cdot 10^5 \cdot 0,2^5$
 $= 1^5 = 1$
 h) $\left(\frac{2}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{6}{10}\right)^4 \cdot 5^4$
 $= 2^4 = 16$
2. a) $5^x \cdot 4^x$
 $= 20^x$
 e) $a^m \cdot b^m$
 $= (ab)^m$
- b) $12^a \cdot 3^a$
 $= 36^a$
 f) $y^k \cdot z^k$
 $= (yz)^k$
- c) $4^{x+1} \cdot 5^{x+1}$
 $= 20^{x+1}$
 g) $(x+y)^8 \cdot (x-y)^8$
 $= (x^2 - y^2)^8$
- d) $3^{m-4} \cdot 6^{m-4}$
 $= 18^{m-4}$
 h) $(a+b)^m \cdot (a-b)^m$
 $= (a^2 - b^2)^m$
3. a) $(-4)^3 \cdot (-0,5)^3$
 $= 2^3 = 8$
 e) $a^3 \cdot (-b)^3$
 $= (-ab)^3$
- b) $(-3)^4 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^4$
 $= (-1)^4 = 1$
 f) $(-x)^5 \cdot (-y)^5 \cdot z^5$
 $= (xyz)^5$
- c) $(-4)^2 \cdot (-1,5)^2$
 $= 6^2 = 36$
 g) $(-p)^2 \cdot (-r)^2 \cdot s^2$
 $= (prs)^2$
- d) $(-5)^5 \cdot (-0,1)^5 \cdot 2^5$
 $= 1^5 = 1$
 h) $(-a)^m \cdot (-b)^m$
 $= (ab)^m$
4. a) $\frac{24^3}{8^3}$
 $= 3^3 = 27$
 e) $\frac{2,6^4}{1,3^4}$
 $= 2^4 = 16$
- b) $\frac{36^5}{18^5}$
 $= 2^5 = 32$
 f) $\frac{0,4^2}{0,5^2}$
 $= 0,8^2 = 0,64$
- c) $\frac{49^3}{7^3}$
 $= 7^3 = 343$
 g) $\frac{3^5}{\left(\frac{3}{2}\right)^5}$
 $= 2^5 = 32$
- d) $\frac{27^2}{9^2}$
 $= 3^2 = 9$
 h) $\frac{\left(\frac{1}{8}\right)^3}{\left(\frac{1}{4}\right)^3}$
 $= 0,5^3 = 0,125$
5. a) $\frac{a^6}{b^6}$
 $= \left(\frac{a}{b}\right)^6$
 e) $\frac{8^2 \cdot 3^2}{6^2}$
 $= 4^2 = 16$
- b) $\frac{x^n}{y^n}$
 $= \left(\frac{x}{y}\right)^n$
 f) $\frac{15^3 \cdot 3^3}{9^3}$
 $= 5^3 = 125$
- c) $\frac{x^{n+1}}{y^{n+1}}$
 $= \left(\frac{x}{y}\right)^{n+1}$
 g) $\frac{(12x)^m}{(3x)^m}$
 $= 4^m$
- d) $\frac{(-x)^4}{y^4}$
 $= \left(-\frac{x}{y}\right)^4$
 h) $\frac{(48a)^{n-1}}{(12a)^{n-1}}$
 $= 4^{n-1}$
6. a) $\frac{27a^3}{8b^3}$
 $= \left(\frac{3a}{2b}\right)^3$
 e) $\frac{(a^2 - b^2)^3}{(a+b)^3}$
 $= (a-b)^3$
- b) $\frac{25a^2}{b^2}$
 $= \left(\frac{5a}{b}\right)^2$
 f) $\frac{(4a^2 - 9b^2)^5}{(2a - 3b)^5}$
 $= (2a + 3b)^5$
- c) $\frac{27x^3}{1000y^3}$
 $= \left(\frac{3x}{10y}\right)^3$
 g) $\frac{(16x^2 - 25y^2)^n}{(4x - 5y)^n}$
 $= (4x + 5y)^n$
- d) $\frac{32y^5}{100000z^5}$
 $= \left(\frac{2y}{10z}\right)^5$
 h) $\frac{(p^2 - 16q^2)^{n+1}}{(p + 4q)^{n+1}}$
 $= (p - 4q)^{n+1}$

Potenzen von Potenzen - Lösungen

1. a) $(2^3)^2$ $= 2^6$	b) $(4^2)^4$ $= 4^8$	c) $(0,2^2)^4$ $= 0,2^8$	d) $(10^3)^5$ $= 10^{15}$
e) $(a^5)^3$ $= a^{15}$	f) $(x^3)^m$ $= x^{3m}$	g) $(a^m)^n$ $= a^{mn}$	h) $(y^{2a})^b$ $= y^{2ab}$
2. a) $(x^m)^{n+1}$ $= x^{mn+m}$	b) $(a^y)^{x-1}$ $= a^{xy-y}$	c) $(x^{a+3})^b$ $= x^{ab+3b}$	d) $(z^{n-3})^4$ $= z^{4n-12}$
e) $(p^{2k+1})^3$ $= p^{6k+3}$	f) $(b^{n-4})^m$ $= b^{mn-4m}$	g) $(y^p)^{q-2}$ $= y^{pq-2p}$	h) $(k^{2m+3})^n$ $= k^{2mn+3n}$
3. a) $(x^2y^3)^2$ $= x^4y^6$	b) $(a^3b)^5$ $= a^{15}b^5$	c) $(d^5e^3)^3$ $= d^{15}e^9$	d) $(m^6n^5)^8$ $= m^{48}n^{40}$
e) $(a^3b^4)^n$ $= a^{3n}b^{4n}$	f) $(3x^5y^2)^2$ $= 9x^{10}y^4$	g) $(5a^2b^7)^4$ $= 625a^8b^{28}$	h) $5(m^4n^5)^4$ $= 5m^{16}n^{20}$
4. a) $\left(\frac{4a^3b^2}{2x^4y^3}\right)^2$ $= \frac{4a^6b^4}{x^8y^6}$	b) $\left(\frac{5a^mb^n}{10p^7q^3}\right)^{10}$ $= \frac{a^{10m}b^{10n}}{2^{10}p^{70}q^{30}}$	c) $\frac{(6a^6b^8)^4}{(3a^5b^2)^4}$ $= 16a^4b^{24}$	d) $\frac{(4x^5y^6)^3}{(2x^6y^2)^3}$ $= \frac{8y^{12}}{x^3}$

Potenzrechnung - Vermischte Aufgaben 2 - Lösungen

1. Berechne.

a) $0,2^3 = 0,008$

b) $3,1^3 = 29,791$

c) $3^4 + 4 \cdot 5^3 = 581$

d) $2^3 \cdot 3^3 = 216$

e) $4^7 \cdot 4^3 = 4^{10}$

f) $(-3)^5 = -243$

2. Berechne.

a) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$

b) $\left(\frac{1}{5}\right)^3 = \frac{1}{125}$

c) $\left(\frac{5}{8}\right)^{-2} = \left(\frac{8}{5}\right)^2 = \frac{64}{25}$

d) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$

e) $\left(\frac{3}{10}\right)^3 = \frac{27}{1000}$

f) $\left(\frac{9}{10}\right)^{-1} = \frac{10}{9}$

3. Löse die Klammern auf.

a) $x^4 \cdot (x^2 + x^3)$
 $= x^6 + x^7$

b) $2a^3 \cdot (a^2 - a^4)$
 $= 2a^5 - 2a^7$

c) $(x+y)^3$
 $= x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$

d) $x^3 \cdot (x^6 - x^4)$
 $= x^9 - x^7$

e) $3a^3 \cdot (a^2 + a^4)$
 $= 3a^5 + 3a^7$

f) $(m-n)^{-2}$
 $= \frac{1}{(m-n)^2} = \frac{1}{m^2 - 2mn + n^2}$

4. Faktorisiere.

a) $16x^2y^4 + 32x^3yz - 40x^5y^3z^2$
 $= 8x^2y(2y^3 + 4xz - 5x^3y^2z^2)$

b) $1,4u^3v^6 - 0,7u^2v^4 - 2,8u^5v^5$
 $= 0,7u^2v^4(2uv^2 - 1 - 4u^3v)$

c) $3a^4 - 2a^2 + 6a^5$
 $= a^2(3a^2 - 2 + 6a^3)$

d) $9a^2b^3 + 6a^3b^2 + 12a^2b$
 $= 3a^2b(3b^2 + 2ab + 4)$

5. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $4^7 \cdot 4^{-3}$
 $= 4^4$

b) $3,5x^3 \cdot 2x^5$
 $= 7x^8$

c) $25x^2 \cdot y^2$
 $= 25x^2y^2$

d) $16a^4 \cdot 2a$
 $= 32a^5$

e) $4x^5 \cdot 3x^{-2}$
 $= 12x^3$

f) $9a^{-3} \cdot 2a^{-3}$
 $= 18a^{-6}$

6. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $x^3 \cdot x^2$
 $= x^5$

b) $a^2 \cdot a^3 \cdot a^{-5}$
 $= a^0 = 1$

c) $b^3 \cdot b$
 $= b^4$

d) $a^3 \cdot b^2 \cdot a^2 \cdot b^3$
 $= a^5 \cdot b^5$

e) $a^2 \cdot a$
 $= a^3$

f) $a^5 \cdot a^2$
 $= a^7$

7. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $x \cdot x^2$
 $= x^3$

b) $x^3 \cdot x^2 \cdot x^5$
 $= x^{10}$

c) $a^4 \cdot x^3 \cdot a^2 \cdot x^2$
 $= a^6 \cdot x^5$

d) $2a^2 \cdot b^2 \cdot 4a^3 \cdot b^4$
 $= 8a^5 \cdot b^6$

e) $5a^2 \cdot b^{-3} \cdot b^4 \cdot 2a^{-3}$
 $= 10a^{-1} \cdot b$

f) $9 \cdot a^{-4} \cdot 3b^2 \cdot a^5 \cdot b^{-3}$
 $= 27a \cdot b^{-1}$

8. Berechne.

a) $\frac{x^3 \cdot x^3}{x^4 \cdot x}$
 $= \frac{x^6}{x^5} = x$

b) $\frac{16x^2y^2}{4xy^2}$
 $= 4x$

c) $\frac{a^2 \cdot a^4}{a^3 \cdot a^2}$
 $= \frac{a^6}{a^5} = a$

d) $\frac{12a^2b^2}{4ab^2}$
 $= 3a$

e) $\frac{x^{2n+3}}{x^{3n-4}}$
 $= x^{2n+3-(3n-4)} = x^{7-n}$

f) $\frac{12a^6 \cdot b^5}{2a^3b}$
 $= 6a^3b^4$

9. Vereinfache die folgenden Terme.

a) $(12a^6) : (-3a^3)$
 $= -4a^3$

b) $(3x)^3 \cdot (2y)^3$
 $= 6^3 \cdot x^3 \cdot y^3$

c) $((3x)^3)^2$
 $= (3x)^6 = 3^6 x^6$

d) $\frac{4x^6y^2z}{2x^3y^5z}$
 $= 2x^3y^{-3}$

e) $\frac{(15a^2)^5}{(5a)^5}$
 $= (3a)^5$

f) $\frac{x^8y^4}{(xy)^3}$
 $= \frac{x^8y^4}{x^3y^3} = x^5y$

10. Schreibe mit positiven Exponenten.

a) $2 \cdot x^{-2}$
 $= \frac{2}{x^2}$

b) $x^3 \cdot a^{-3}$
 $= \frac{x^3}{a^3}$

c) $9 \cdot 10^{-4}$
 $= \frac{9}{10^4}$

d) $a^3 \cdot x^3 \cdot b^{-5}$
 $= \frac{a^3 \cdot x^3}{b^5}$

e) $(5b)^{-3}$
 $= \frac{1}{(5b)^3}$

f) $3x^{-2}y^{-5}$
 $= \frac{3}{x^2y^5}$

11. Schreibe ohne Bruch.

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{a^2}{x^3} \\ = a^2 \cdot x^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{1}{a^3 \cdot b^4} \\ = a^{-3} \cdot b^{-4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{7}{10^3} \\ = 7 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \frac{a}{10000} \\ = a \cdot 10^{-5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \frac{9}{a^5 b^2} \\ = 9 \cdot a^{-5} \cdot b^{-2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } \frac{5x^5}{y^4} \\ = 5x^5 \cdot y^{-4} \end{aligned}$$

12. Schreibe ohne Bruch.

$$\text{a) } x^{\frac{1}{2}} = \sqrt{x}$$

$$\text{b) } a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{3}} = \sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b}$$

$$\text{c) } x^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{x^2}$$

$$\text{d) } x^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{x^2}$$

$$\text{e) } 5^{\frac{3}{5}} = \sqrt[5]{5^3}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } 13^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{1}{2}} \\ = \sqrt[3]{13} \cdot \sqrt{5} \end{aligned}$$

13. Vereinfache.

$$\begin{aligned} \text{a) } \sqrt{2a} \cdot \sqrt{4,5a} \\ = \sqrt{9a^2} = 3a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \sqrt{a^6} \\ = a^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \sqrt[3]{\sqrt{x}} \\ = \sqrt[6]{x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}} \\ = \sqrt{9} = 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \frac{27^5}{13,5^5} \\ = 2^5 = 32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } \left(x^{\frac{5}{8}}\right)^{0,4} \\ = x^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{x} \end{aligned}$$

Potenzrechnung - Vermischte Aufgaben 3

1. Vereinfache.

$$\begin{aligned} \text{a) } 4a^3 + 3x^2 - 5z^4 + 2a^3 + z^4 - 2x^3 \\ = 6a^3 + 3x^2 - 4z^4 - 2x^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (15a^4 - 12a^{3+n} + 9a^{1-n}) : 3a^2 \\ = 5a^2 - 4a^{1+n} + 3a^{-1-n} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (8x^3 - 28x^2 - 12x + 2) : (4x + 2) \\ = 2x^2 - 8x + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } (x^4 - 1) : (x - 1) \\ = x^3 + x^2 + x + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } (6a^2b^4c^3 + 9a^5c^3 + 9a^5b^2c^6)^2 \\ = 36a^4b^8c^6 + 108a^7b^4c^6 + 108a^7b^6c^9 + 81a^{10}c^6 + 126a^{10}b^2c^9 + 81a^{10}b^4c^{12} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } 3x^2(4x^3 - 5x^4) \\ = 12x^5 - 15x^6 \end{aligned}$$

2. Vereinfache

$$\begin{aligned} \text{a) } \frac{a^3 \cdot b^7}{a^2 \cdot b^4} \\ = ab^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } \frac{z^n \cdot z^{m-n}}{z^m} \\ = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } \frac{4z^5 \cdot 8y^7}{2y^6 \cdot z^3} \\ = 16yz^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } \left(\frac{x^5 \cdot y^6}{a^2 \cdot b^3}\right)^5 : \left(\frac{x \cdot y}{a^3 \cdot b^5}\right)^5 \\ = x^{20} y^{25} a^5 b^{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } \left(\frac{2x^3 \cdot y^2}{3a^2 \cdot 2b^3}\right)^2 : \left(\frac{x^2 \cdot 2y}{2a^2 \cdot 3b^2}\right)^3 \\ = y \cdot 3a^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{f) } \frac{250a^{x+b}}{75a^x \cdot a^b} \\ = \frac{10}{3} \end{aligned}$$

3. Vereinfache.

$$\text{a) } \frac{16x^4 \cdot 9y^3 \cdot 0,5z^6 \cdot 3x}{1,5y^3 \cdot 18z^2 \cdot 3x^4} \\ = xz^4$$

$$\text{b) } \frac{(3x^2 + 6x^2) \cdot x^3 \cdot y^5}{x^4 \cdot y^2} \\ = 9xy^3$$

$$\text{c) } \frac{(a^{-3} \cdot x^5)^{-2}}{(a^2 \cdot x^{-3})^4} \\ = \frac{x^2}{a^2}$$

$$\text{d) } \frac{x^{n+2} + 2x^{n+1} - x^n}{x^n} \\ = x^2 + 2x - 1$$

$$\text{e) } \frac{1-x^5}{x^7} + \frac{1}{x^2} \\ = \frac{1}{x^7}$$

$$\text{f) } \frac{a^{n+1} + a^{n+2}}{a^n + a^{n+1}} \\ = a$$

4. Vereinfache.

$$\text{a) } \frac{x^6 + x^5}{x^4 + x^3} \\ = x^2$$

$$\text{b) } \frac{22x^5y^6 - 121x^4y^5 + 77x^6y^7}{11x^3y^4} \\ = 2x^2y^2 - 11xy + 7x^3y^3$$

$$\text{c) } \frac{x^{2n+1}y^{3n+1}}{y^{3n}x^{2n-1}} \\ = x^2y$$

$$\text{d) } a^{5n-1} \cdot b^{1+5n} \cdot a \cdot b^{5+n} \\ = a^{5n}b^{6+6n}$$

$$\text{e) } (s^6 - s^5) \cdot s^{n-4} \\ = s^{n+2} - s^{n+1}$$

$$\text{f) } (x^2y^3 - xy^4)^2 \\ = x^4y^6 + 2x^3y^7 + x^2y^8$$

5. Vereinfache

$$\text{a) } 1,2xy^5z \cdot (0,5x^2yz^5 - 0,8xy^2z^8 + 1,2xyz^7) \\ = 0,6x^3y^6z^6 - 0,96x^2y^7z^9 + 1,44x^2y^6z^8$$

$$\text{b) } (x^4y^5 - x^3y^4 + x^5y^3) : (xy)^2 \\ = x^2y^3 - xy^2 + x^3y$$

$$\text{c) } \frac{x^4 \cdot x^5}{8} : \frac{5}{2x^3b^3} \\ = \frac{b^3x^{12}}{20}$$

$$\text{d) } \left(\frac{5r-7s}{7c+2d}\right)^2 \cdot \left(\frac{21c+6d}{5r-7s}\right)^2 \\ = 9$$

$$\text{e) } \left(\frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{7}}\right)^4 \\ = \frac{400}{49}$$

$$\text{f) } \frac{2x^4 \cdot 5x^6}{4y^9} : \frac{5x^2 \cdot 4x^3}{8y^8} \\ = \frac{x^5}{y}$$