

## Mathe Leuchtturm

## Übungsleuchtturm

# 015

=Übungskapitel

# Potenzen

## Teil2

Zusammenfassen in einer Addition oder Subtraktion von Potenztermen und deren Vereinfachung

Erforderlicher Wissensstand (->Stoffübersicht im Detail und know-how-Theorie ->siehe auch Wissensleuchtturm der UE-und 3.Kl.)

*Kenntnis des Begriffs der Potenz*

*Ordnen und Zusammenfassen von Grundpotenzen (Multiplikation von Variablen oder Zahlen, die zu Potenzen führen)*

*Zusammenfassen einer Addition oder Subtraktion von Potenzen (mit gemischten Gliedern)*

**Ziel dieses Kapitels (dieses Übungsleuchturms) ist:**

*Training für das schrittweise Zusammenfassen und Ordnen von Potenzen in einer Addition oder Subtraktion (mit dem Auftreten von gemischten Gliedern)- Potenzterme vereinfachen*

**Alle Formeln, Erklärungen (ab S8) und Musterbeispiele (ab S8) zu diesem Übungsleuchtturm findest du wie gewohnt hier im Lösungsteil (ab S 5) !!**

**Lösungen findest du ab Seite 5**

**Beachte den Theorieteil (Wissen) mit Musterbeispielen ab Seite 8!**

# Addition und Subtraktion von Potenzen

## MIT GEMISCHTEN GLIEDERN ALS TERME

*Aliens vom Planeten Potentia sind auf der Erde gelandet, um unser mathematisches Wissen über Potenzen auszuspionieren und zu erforschen. Was sie nicht wissen: Im Weltall existiert zeitweise eine Zeit-Limitschranke, bei dessen Überschreitung in Überschallgeschwindigkeit digitale Dokumente total verfälscht werden können. Ist es bei diesem eroberten Dokument der Fall?*

*Sind alle Ergebnisse korrekt?*

*Berechne, indem du die Potenzen weiter vereinfachst und zusammenfasst.*

Vereinfache und fasse **soweit als möglich** zusammen!!

Ordne die richtigen Ergebnisse zu!

### Ü1

$$1.) \quad 19cd + 2c^2d - 13cd - 3c^2d = \quad = -3c^2d^2 + 2c^2d + 19c - 13d$$

$$2.) \quad 19c + 2c^2d - 13d - 3c^2d^2 = \quad = 6cd - c^2d$$

$$3.) \quad 19 + 2c^2d - 13c - 3c^2d = \quad = -c^2d - 13c + 19$$

### Ü2

$$1.) \quad 17z^5 - 6z^4 + 3z^3 - 6z^5 + 18z^4 - 19z^3 = 11z^5 + 12z^4 - 16z^3$$

$$2.) \quad 17z^5 - 6z^4 + 3z^3 - 6z^5n + 18z^4 - 19z^3n + 888 = \\ = -6nz^5 + 17z^5 + 12z^4 - 19nz^3 + 3z^3 + 888$$

### Ü3

$$\begin{aligned} 1.) \quad & 33eg^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2 + 5eg^5 = \\ & = -36e^3g + 91e^2g + 5eg^5 - 64eg^2 + 33g^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2.) \quad & 33g^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2f + 5eg^5 = \\ & = -36e^3g + 91e^2g + 5eg^5 + 33eg^3 - 64eg^2 \end{aligned}$$

$$3.) \quad 33eg^3 + 91e^2g - 64eg^2 + 5eg + 5eg^5 + 99 = 33eg^3 + 91e^2g - 64eg^2 + 5eg + 5eg^5 + 99$$

$$4.) \quad 33eg^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2 = 33eg^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2$$

### Ü4

$$1.) \quad 37eg^3 - 16e^2g + 14eg^3 - 81e^2g = -17e^2g - 13eg^3$$

$$2.) \quad eg^3 - 16e^2g - 14eg^3 - e^2g = 51eg^3 - 97e^2g$$

$$3.) \quad 37eg^3 - 16 + 14eg^3h - 81e^2gh = -81e^2gh + 14eg^3h + 37eg^3 - 16$$

## Ü5

$$1.) \quad 4pc^4 + 8p^4cd + 6pc^4 - 19p^4cd = 27cdp^4 - 2c^4p$$

$$2.) \quad 4pc^4 \cdot 4 + 8p^4cd \cdot 8 + 6pc^4 \cdot b - 19p^4cd = -10c^4p - 6335cdp^4$$

$$3.) \quad 4pc^4 + 8p^4cd - (6pc^4 - 19p^4cd) = 10c^4p - 11cdp^4$$

$$4.) \quad -(4pc^4 + 8p^4cd + 6pc^4) - 19p^4cd \cdot 333 = 6bc^4p + 16c^4p + 45cdp^4$$

**Ergänze die fehlenden Zahlen oder Potenzen!!!! *Streiche Falsches weg!***

## Ü6

$$7pc^7 + 18p^7c - 13p^{11}cd + 16pc^{11}d = 16cdp^{11} + 7c^7p - 13dp^{11} + 18cp^7$$

## Ü7

$$\frac{3}{4}x^4 - \frac{5}{8}j^4 + \frac{3}{14}x^4 - \frac{5}{8}v^4 - \frac{5}{8}w^4 + \frac{5}{42}x^4 = -\frac{5}{8}v^4 - \frac{5}{8}w^4 + \frac{13}{42}x^4 - \frac{5}{8}j^4$$

# Lösungen

## 015

### Übungsleuchtturm

*richtige Lösungen an der richtigen Position sind eingerahmt, die falschen Lösungen wurden korrekt zugeordnet.*

#### Ü1

#### Teil2

$$1.) \quad 19cd + 2c^2d - 13cd - 3c^2d = \quad = 6cd - c^2d$$

$$2.) \quad 19c + 2c^2d - 13d - 3c^2d^2 = \quad = -3c^2d^2 + 2c^2d + 19c - 13d$$

$$3.) \quad 19 + 2c^2d - 13c - 3c^2d = \quad \boxed{= -c^2d - 13c + 19}$$

#### Ü2

$$1.) \quad 17z^5 - 6z^4 + 3z^3 - 6z^5 + 18z^4 - 19z^3 = \boxed{11z^5 + 12z^4 - 16z^3}$$

$$2.) \quad 17z^5 - 6z^4 + 3z^3 - 6z^5n + 18z^4 - 19z^3n + 888 =$$

$$\boxed{= -6nz^5 + 17z^5 + 12z^4 - 19nz^3 + 3z^3 + 888}$$

**richtige Lösungen an der richtigen Position sind eingerahmt, die falschen Lösungen wurden korrekt zugeordnet.**

### Ü3

$$1.) \quad 33eg^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2 + 5eg^5 =$$

$$= -36e^3g + 91e^2g + 5eg^5 + 33eg^3 - 64eg^2$$

$$2.) \quad 33g^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2f + 5eg^5 =$$

$$= -36e^3g + 91e^2g + 5eg^5 - 64eg^2 + 33g^3$$

$$3.) \quad 33eg^3 + 91e^2g - 64eg^2 + 5eg + 5eg^5 + 99 = \boxed{33eg^3 + 91e^2g - 64eg^2 + 5eg + 5eg^5 + 99}$$

$$4.) \quad 33eg^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2 = \boxed{33eg^3 - 36e^3g + 91e^2g - 64eg^2}$$

### Ü4

$$1.) \quad 37eg^3 - 16e^2g + 14eg^3 - 81e^2g = 51eg^3 - 97e^2g$$

$$2.) \quad eg^3 - 16e^2g - 14eg^3 - e^2g = -17e^2g - 13eg^3$$

$$3.) \quad 37eg^3 - 16 + 14eg^3h - 81e^2gh = \boxed{-81e^2gh + 14eg^3h + 37eg^3 - 16}$$

## Ü5

$$1.) \quad 4pc^4 + 8p^4cd + 6pc^4 - 19p^4cd = 10c^4p - 11cdp^4$$

$$2.) \quad 4pc^4 \cdot 4 + 8p^4cd \cdot 8 + 6pc^4 \cdot b - 19p^4cd = 6bc^4p + 16c^4p + 45cdp^4$$

$$3.) \quad 4pc^4 + 8p^4cd - (6pc^4 - 19p^4cd) = 27cdp^4 - 2c^4p$$

$$4.) \quad -(4pc^4 + 8p^4cd + 6pc^4) - 19p^4cd \cdot 333 = -10c^4p - 6335cdp^4$$

**Ergänze die fehlenden Zahlen oder Potenzen!!!!**

## Ü6

$$7pc^7 + 18p^7c - 13p^{11}cd + 16pc^{11}d = 16c^{11}dp + 7c^7p - 13cdp^{11} + 18cp^7$$

## Ü7

$$\frac{3}{4}x^4 - \frac{5}{8}j^4 + \frac{3}{14}x^4 - \frac{5}{8}v^4 - \frac{5}{8}w^4 + \frac{5}{42}x^4 = -\frac{5}{8}v^4 - \frac{5}{8}w^4 + \frac{13}{12}x^4 - \frac{5}{8}j^4$$

**Beispiele für Addition von Potenzen ohne gemischte Glieder als Produkt**

Beispiel:  $v^2 + d^3 + v^2 - s^3 + 5s^3 = 2v^2 + d^3 + 4s^3$

*Schrittweises Zusammenfassen all jener Potenzen, deren Basis und Hochzahl jeweils gleich ist*

Beispiel:  $v^2 + d^3 + v^3 - s^3 + 5s^3 = v^2 + v^3 + d^3 + 4s^3$

Dabei werden **nur Zahlen vor den Potenzvariablen** addiert oder subtrahiert, die Potenzglieder (Faktoren mit Variablen und Potenzen) **bleiben gleich!!!!**

Beispiel:  $44j^3 - 21j^3 = (44 - 21)j^3 = 23j^3$

**Merke: Zusammenfassen:**

$(Zahl \pm Zahl \pm \dots)$  • "Buchstabe mit Hochzahl – immer gleich"

Bsp.:  $13c^3 + 2c^3 - 7c^3 = (13 + 2 - 7) \cdot c^3 = 8 \cdot c^3 = 8c^3$

**Zur Ordnung von Potenzen**

**(siehe auch Merke-01)**

Fall: gleiche Basen- ungleiche Exponenten- bei Addition **ohne gemischte Glieder als Produkt**

**Die Polynomschreibweise**

$4x^2 + 3x^4 + 2x - x^3 + 19$  ungeordnet!!

$3x^4 - x^3 + 4x^2 + 2x + 19$  geordnet- die höchste Potenz zuerst (absteigend) ist vorteilhaft

**Beispiele für Addition von Potenzen mit gemischten Gliedern als Produkt****Musterbeispiel Nr.01 zu Ü1 (1))****Vereinfache und fasse soweit als möglich zusammen!!**

$$19fw + 2f^2w - 13w - 22f^2w + 6f - 4fw =$$

Für **gemischte Termglieder** → z.B.  $24s^4 \cdot y$  oder  $-33x \cdot e^5$  gilt

Es können nur all jene Potenzglieder (in Addition Summanden) weiter vereinfacht und zusammengefasst werden, die **in ihrer Potenz, also Basis und Variable auch im gemischten Glied als Faktoren in einer Multiplikation völlig identisch** sind!!!!

Beachte dabei das **Vertauschungsgesetz!** z.B.  $24s^4 \cdot y = 24ys^4$

Dabei werden **nur Zahlen vor den Produkt-Potenzvariablen** addiert oder subtrahiert, die Potenzglieder (**Produkt-Potenzvariablen**) **bleiben gleich!!!!**

Beispiel:  $27uh^3 - 21uh^3 = (27 - 21)uh^3 = 6uh^3$

**Merke: Zusammenfassen:**

$(Zahl \pm Zahl \pm \dots)$  • "Buchstaben mit Hochzahl(en) – immer gleich"

Bsp.:  $13zc^3 + 2zc^3 - 7c^3z = (13 + 2 - 7) \cdot zc^3 = 8 \cdot zc^3 = 8zc^3$

Stelle dir vor-siehe Übungsleuchtturm Nr.012-Zusammenfassen von Termen:

$$13zc + 2zc - 7cz = (13 + 2 - 7) \cdot zc = 8 \cdot zc = 8zc$$

nur jetzt ist noch eine Hochzahl dabei

13 Big Kebab(s) plus 2 Big Kebab dazu und 7 Big Kebab weniger (wegnehmen) sind 15 Big Kebab minus 7 Big Kebab, also 8 Big Kebab!

Das Wort Big Kebab (immer gleich) ist jetzt nur ersetzt durch  $zc^3$

Beachte: steht **keine Zahl** vor der Potenzvariable:  $xy = 1xy$  !!!!!

Bsp.:  $uh^3 - 2uh^3 = (1 - 2)uh^3 = -uh^3$

----→

In unserem Beispiel sind gleich:

-> zusammengefasst werden können daher:

$$19fw \text{ und } -4fw \quad \text{Teilzusammenfassen: } = +5fw$$

$$2f^2w \text{ und } -22f^2w \quad \text{Teilzusammenfassen: } -20f^2w$$

alleine stehen: (sie haben kein entsprechendes 2. oder weiteres gleiches Glied zum Weitervereinfachen)

$$-13w \text{ sowie}$$

$$6f$$

*diese Potenzglieder müssen unverändert stehen gelassen werden.*

→ wir ordnen nach den zusammengehörigen (Potenz-)Gliedern

$$19fw - 4fw + 2f^2w - 22f^2w - 13w + 6f = \text{(jetziges Zusammenfassen oder Blick auf obige Teilzusammenfassungen)} \rightarrow$$

$$= 5fw - 20f^2w - 13w + 6f$$

**Beachte:**

**Natürlich gilt bei der Multiplikation (Auftreten eines Produkts im gemischten Glied!) das **Vertauschungsgesetz (KG der Multiplikation)** !**

$$2f^2w = 2wf^2 \quad \text{und} \quad -22f^2w = -22wf^2$$

**In diesem Sinne vertauschte Produkte können natürlich zusammengefasst werden!!**

**Musterbeispiel Nr.02 zu Ü2 ( 2 )****Vereinfache und fasse soweit als möglich zusammen!!**

$$22k^5 - 3z^5 + 12z^3 - 6z^5n + 18z^4 - 19z^3n + 13nz^5 - 707 =$$

Für **gemischte Termglieder** → z.B.  $24s^4 \cdot y$  oder  $-33x \cdot e^5$  gilt

Es können nur all jene Potenzglieder (in Addition Summanden) weiter vereinfacht und zusammengefasst werden, die **in ihrer Potenz, also Basis und Variable auch im gemischten Glied als Faktoren in einer Multiplikation völlig identisch** sind!!!!

Beachte dabei das **Vertauschungsgesetz!** z.B.  $24s^4 \cdot y = 24ys^4$

Dabei werden **nur Zahlen vor den Produkt-Potenzvariablen** addiert oder subtrahiert, die Potenzglieder selbst (**Produkt-Potenzvariablen**) **bleiben gleich!!!!**

Beispiel:  $27uh^3 - 21uh^3 = (27 - 21)uh^3 = 6uh^3$

**Merke: Zusammenfassen:**

$(Zahl \pm Zahl \pm \dots) \cdot$  "Buchstaben mit Hochzahl(en) – immer gleich"

Bsp.:  $13zc^3 + 2zc^3 - 7c^3z = (13 + 2 - 7) \cdot zc^3 = 8 \cdot zc^3 = 8zc^3$

*Stelle dir vor-siehe Übungsleuchtturm Nr.012-Zusammenfassen von Termen:*

$$13zc + 2zc - 7cz = (13 + 2 - 7) \cdot zc = 8 \cdot zc = 8zc$$

*nur jetzt ist noch eine Hochzahl dabei*

13 Big Kebab(s) plus 2 Big Kebab dazu und 7 Big Kebab weniger (wegnehmen) sind 15 Big Kebabs minus 7 Big Kebabs, also 8 Big Kebabs!

Das Wort Big Kebab (immer gleich) ist jetzt nur ersetzt durch  $zc^3$

**Beachte: steht keine Zahl vor der Potenzvariable:**  $xy = 1xy$  !!!!!

Bsp.:  $uh^3 - 2uh^3 = (1 - 2)uh^3 = -uh^3$

In unserem Beispiel sind gleich:

-> zusammengefasst werden können daher:

--->

$$13n \cdot z^5 = 13z^5n \quad \text{nach dem Vertauschungsgesetz!!!}$$

gleich sind nur:

zusammengefasst werden können daher:

$$-6z^5n \quad \text{und} \quad +13z^5n \quad \text{Teilzusammenfassen:} = +7z^5n$$

alle anderen Potenzglieder müssen unverändert stehen gelassen werden.

$$\begin{aligned} 22k^5 - 3z^5 + 12z^3 - 6z^5n + 18z^4 - 19z^3n + 13z^5n - 707 = \\ = 22k^5 - 3z^5 + 12z^3 + 7z^5n + 18z^4 - 19z^3n - 707 \end{aligned}$$