

Negative Exponenten und Potenzgesetze

Eine Einführung

Maria Treimer

Thema	Einführung von negativen Exponenten, Potenzgesetze
Stoffzusammenhang	Gebrochen rationale Funktionen
Jahrgangsstufe	8
Inhaltsbezogene Kompetenzbereiche	Zahlen und Operationen
Prozessbezogene Kompetenzen	Probleme Lösen, Darstellen/Kommunizieren, Argumentieren

Intention

Die Schülerinnen und Schüler lernen negative Exponenten sowie die Potenzgesetze kennen.

Vorkenntnisse

Positive Exponenten sowie die Begriffe Basis, Potenz und Potenzwert sind den Lernenden bereits geläufig. Außerdem sind Brüche und Bruchgleichungen schon bekannt.

Methodische Hinweise

Die Unterrichtsstunde beginnt mit einer Wiederholung der Fachbegriffe Potenz, Exponent, Basis und Potenzwert. Anschließend werden die Lernenden mit einer Aufgabe konfrontiert bei der negative Exponenten vorkommen. Diese soll eigenständig bearbeitet werden, danach folgt eine Verbesserung im Plenum.

Im Anschluss wird eine allgemeine Definition von ganzzahligen Exponenten festgehalten und auf die Regel „Potenz vor Punkt vor Strich“ eingegangen.

Eine kleine Aufgabe zu negativen Exponenten wird bearbeitet.

Im zweiten Teil der Unterrichtseinheit wird mit den Lernenden ein Potenzgesetz allgemein hergeleitet und an einem Beispiel verdeutlicht. Danach leiten jeweils zwei Lernende eines der weiteren vier Potenzgesetze selbständig her. Dazu erhalten sie ein Arbeitsblatt mit genauen Arbeitsaufträgen und – falls benötigt – einen Tipp von der Lehrkraft zur Vorgehensweise. Die Ergebnisse werden schlussendlich präsentiert und im Plenum diskutiert.

GANZZÄHLIGE EXPONENTEN

Exponent

$5^4 = 625$

Potenzwert

Basis

Arbeitsauftrag: Fülle die Tabelle ohne Verwendung eines Taschenrechners aus.

n	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
5^n	625	125							

Was bedeutet demnach 5^{-3} ? Was bedeutet allgemein 5^{-n} ?

Definition: Ganzzahlige Exponenten

$$a^n =$$

$$a^1 =$$

$$a^0 =$$

$$a^{-n} =$$

!

$$-4^3 = (-4)^3 ?$$

$$-4^3 = -(4^3) ?$$

$$-5^4 = (-5)^4 ?$$

$$-5^4 = -(5^4) ?$$

Es gilt: _____ vor _____ vor _____!

Übung: Berechne jeweils ohne Taschenrechner den Potenzwert und gib ihn als Dezimalzahl an.

a) $0,1^{-3} =$

d) $(-0,5)^{-3} =$

b) $2 \cdot 0,5^{-2} =$

e) $40 + 2 \cdot 5^{-1} =$

c) $-11^2 =$

f) $4 \cdot 0,8^0 + 4 \cdot 0,8^1 =$

POTENZGESETZE

Produkte und Quotienten von Potenzen mit gleicher Basis (bzw. mit gleichem Exponenten) lassen sich leicht zusammenfassen:

1) Multiplizieren von Potenzen mit gleicher **Basis**

$$a^p \cdot a^q =$$

Beispiel:

2) Dividieren von Potenzen mit gleicher **Basis**

$$\frac{a^p}{a^q} =$$

Beispiel:

3) Multiplizieren von Potenzen mit gleichem **Exponenten**

$$a^p \cdot b^p =$$

Beispiel:

4) Dividieren von Potenzen mit gleichem **Exponenten**

$$\frac{a^p}{b^p} =$$

Beispiel:

5) Potenzieren von Potenzen

$$(a^p)^q =$$

Beispiel:

2) Dividieren von Potenzen mit gleicher Basis

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, p und q gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.

$$\frac{a^p}{a^q} =$$

3) Multiplizieren von Potenzen mit gleichem Exponenten

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, b, und p gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.

$$a^p \cdot b^p =$$

Tipp zu 2):

Schreibe ohne Bruchstrich.

Tipp zu 3)

Ordne die einzelnen Faktoren um.

Tipp zu 4)

Ordne die einzelnen Faktoren um.

Tipp zu 5)

Gehe so vor wie bei 1) und versuche aufzuschreiben, wie oft der Faktor a vorkommt.

4) Dividieren von Potenzen mit gleichem Exponenten

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, b und p gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.

$$\frac{a^p}{b^p} =$$

5) Potenzieren von Potenzen

Arbeitsauftrag:

1. Versuche wie bei 1) ein Gesetz herzuleiten. Schreibe deine Überlegungen zuerst auf dieses Blatt.
2. Für welche a, p und q gilt das Gesetz?
3. Überlege dir, wie du deinen Mitschülern dein Vorgehen erklären kannst.

Falls du eine kleine Hilfestellung brauchst, findest du auf der Rückseite einen Tipp, wie du vorgehen kannst.

$$(a^p)^q =$$